

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน
ของสนามบิน

FACTORS CONSIDERED IN AIRPORT DESIGN AFFECTING
AIRPORT SUSTAINABILITY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2566

KMITL-2023-EN-M-097-020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACTORS CONSIDERED IN AIRPORT DESIGN AFFECTING
AIRPORT SUSTAINABILITY



WORAWIT JUNJERM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL ENGINEERING
AND CONSTRUCTION MANAGEMENT
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2023

KMITL-2023-EN-M-097-020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
นักศึกษา	นายวรวิทย์ จุลเจิม
รหัสประจำตัว	63601139
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.จกพงษ์ พงษ์เพ็ง

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการพัฒนาธุรกิจของแต่ละประเทศมีการขยายตัวอย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลาย ๆ ประเภท โดยโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญคือ สนามบิน อย่างไรก็ตามในการพัฒนาสนามบิน ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกใช้ไปในปริมาณมากซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน จุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืนก็คือ การออกแบบสนามบิน ซึ่งสามารถรวบรวมแนวทางเพื่อความยั่งยืนที่หลากหลาย รวมถึงกิจกรรมปรับปรุง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อการใช้งานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบงานวิจัยใดที่แนะนำปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าว โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ถูกรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้บริหารเชิงกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์เพื่อ (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัย และ (2) หากระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการตรวจสอบแบบจำลองสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต โดยพิจารณาจากค่าดัชนีต่าง ๆ ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งหมดสามารถจัดโครงสร้างได้ 5 กลุ่มปัจจัยหลัก พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” (22.09%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” (20.67%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” (19.48%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” (19.00%) และ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” (18.76%) ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบิน พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “เศรษฐกิจ” (34.56%) “สังคม” (33.18%) และ “สิ่งแวดล้อม” (32.26%) และระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่มีต่อความยั่งยืนสนามบินเท่ากับ 0.80 ผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ออกแบบในการรวมปัจจัยที่ควรพิจารณาในการออกแบบสนามบิน แล้วช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การออกแบบ, สนามบิน, ความยั่งยืน, แบบจำลองสมการโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Factors Considered in Airport Design Affecting Airport Sustainability
Student	Mr. Worawit Junjerm
Student ID.	63601139
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2023
Thesis Advisor	Assoc. Prof.Dr. Jakrapong Pongpeng

ABSTRACT

At present, business development of each country has been greatly expanded, leading to various infrastructure development. Airport is one of the required infrastructures. Nevertheless, in the development, natural resources are consumed in large quantities, which reflected unsustainability. The vital beginning for airport development is airport design, which can include various sustainable approaches and activities such as improving and reprising equipment for effective usage maintenance. However, from a literature review, there are few studies on factors considered in airport design affecting airport sustainability. Hence, the research aims to analyze a structural equation model and find influence levels of such factors. The data were gathered through a questionnaire asking the opinions of airport. practitioners, namely, strategic managers of airport companies, designers, and contractors. Then, the data were analyzed to (1) test the structure of factors and (2) find the influence of the factors. on airport sustainability using structural equation modeling, SEM. The analysis of the structural equation model is in accordance with the observed data, by considering various criteria. The results showed that all the factors could be structured into 5 groups with their relative weights of importance: “factors related to taxiway- runway” (22.09%), “factors related to maintenance” (20.67%), “factors related to airport location” (19.48%), “factors related to terminal” (19.00%) and: “factors related to surrounding area” (18.76%). Additionally, factors indicating airport sustainability were (with their weight) “economics” (34.56%), "Society" (33.18%), and “environment” (32.26%). The level of influence of the design factors on airport is 0.80. The results of the research

can be used as a guideline for designers to include factors considered in airport design, which support sustainable airport development.

Keywords: Design, Airport, Sustainability, Structural equation modeling (SEM)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้องค์ความรู้ และคำปรึกษาหลักการ แนวทาง แนวความคิด ข้อเสนอแนะ การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนให้คำแนะนำช่วยเหลือทำให้ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยให้คำแนะนำในการปรับปรุง วิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้างทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ประสบการณ์ และให้คำแนะนำสำหรับการทำวิทยานิพนธ์แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือในการทำงาน วิจัย รวมถึงแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดระยะเวลาที่ได้เข้ามาศึกษาในสาขาวิชานี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบเนื้อหาคำถาม และผู้ที่ตอบ คำถามทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงและครบถ้วน

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับแหล่งความรู้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

วรวิทย์ จุลเจิม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญรูป	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ปัญหางานวิจัย	4
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4
1.4 วิธีการวิจัย	4
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 ขอบเขตการวิจัย	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	7
2.1 บทนำ	7
2.2 ความยั่งยืนของสนามบิน	7
2.3 ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน	10
2.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความยั่งยืน	15
2.5 บทวิเคราะห์	25
2.6 กรอบแนวความคิด	25
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	29
3.1 รูปแบบของการวิจัย	29
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	30
3.2.1 แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	30
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง	31
3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	31
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	38
3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร	38
3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบิน	38
3.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	41
3.5 การใช้โปรแกรม Amos	42
บทที่ 4 ผลการวิจัย	52
4.1 บทนำ	52
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร	53
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: กลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบิน	59
4.3.1 ทดสอบโครงสร้างปัจจัย	60
4.4 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: ทหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน พร้อมทั้งหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย	63
4.4.1 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1 st Order CFA)	63
4.4.2 การวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างจากโปรแกรม Amos	63
4.5 สรุป	68
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	69
5.1 สรุปผลงานวิจัย	69
5.1.1 การทดสอบโครงสร้างปัจจัย	71
5.1.2 การหาค่าระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	71
5.2 ข้อเสนอแนะ	73
5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ดำเนินงานเกี่ยวกับสนามบิน	73
5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	73
เอกสารอ้างอิง	74
ภาคผนวก	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก. คำนิยามเชิงปฏิบัติการ	77
ภาคผนวก ข. แบบสอบถาม	83
ภาคผนวก ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด	96
ภาคผนวก ง. ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบิน	105
ภาคผนวก จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด	109
ภาคผนวก ฉ. ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่	156
ประวัติผู้เขียน	168

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย	19
ตารางที่ 2.2 ความถี่ของปัจจัยในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมหลังการรวมปัจจัย	23
ตารางที่ 2.3 ความถี่ของปัจจัยความยั่งยืนของสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรม	25
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามกลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	33
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามกลุ่มปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	35
ตารางที่ 4.1 จำนวนของแบบสอบถาม	52
ตารางที่ 4.2 หน้าที่ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
ตารางที่ 4.3 ตำแหน่งปัจจุบันและระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม	54
ตารางที่ 4.4 สาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม	57
ตารางที่ 4.5 องค์กรดำเนินการเกี่ยวกับกิจการของผู้ตอบแบบสอบถาม	58
ตารางที่ 4.6 ลักษณะของโครงการที่องค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามดำเนินการอยู่	59
ตารางที่ 4.7 น้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	67
ตารางที่ 4.8 น้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบิน	68
ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด	97
ตารางที่ ง.1 ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	106
ตารางที่ ง.2 ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	108
ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้วิเคราะห์ จำนวน 177 ชุด	110

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน	26
รูปที่ 2.2 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน	27
รูปที่ 2.3 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน	28
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน	29
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างวิธีการดำเนินการจัดส่งแบบสอบถามผ่านออนไลน์ Google form	31
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างวิธีการขึ้นรูปการวิเคราะห์ที่ละกลุ่มปัจจัยในโปรแกรม Amos	39
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์เชิงยืนยัน (1st Order CFA) ในโปรแกรม Amos	40
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์เชิงยืนยัน (2nd Order CFA) ในโปรแกรม Amos	41
รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างในโปรแกรม Amos	42
รูปที่ 3.7 การใช้คำสั่งการวาดรูปตัวแปรเชิงสังเกต และตัวแปรแฝง	42
รูปที่ 3.8 การใช้คำสั่งการวาดลูกศรเส้นทาง หรือลูกศรความสัมพันธ์	43
รูปที่ 3.9 การใช้งานคำสั่งเพิ่มความคลาดเคลื่อนตัวแปรเชิงสังเกต	43
รูปที่ 3.10 การใช้คำสั่งการตั้งค่าของตัวแปรต่าง ๆ	44
รูปที่ 3.11 การตั้งค่าของตัวแปร	44
รูปที่ 3.12 การตั้งค่าของลูกศร	44
รูปที่ 3.13 การกำหนดค่า Parameters ในกรณีที่ 1	45
รูปที่ 3.14 การกำหนดค่า Parameters ในกรณีที่ 2	45
รูปที่ 3.15 การใช้งานคำสั่งการวาดชุด latent Variable	46
รูปที่ 3.16 การใช้งานคำสั่งการวาดชุด latent Variable	46
รูปที่ 3.17 ตัวอย่างแบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง	47
รูปที่ 3.18 การใส่คำสั่งแสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลอง	47
รูปที่ 3.19 การนำข้อมูลจากโปรแกรม SPSS เข้ามาวิเคราะห์ในโปรแกรม Amos	48
รูปที่ 3.20 การใส่ข้อมูลตัวแปรจากโปรแกรม SPSS ให้กับตัวแปร	48
รูปที่ 3.21 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Estimation ของโปรแกรม	49
รูปที่ 3.22 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Bias ของโปรแกรม	49
รูปที่ 3.23 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Output ของโปรแกรม	50
รูปที่ 3.24 การวิเคราะห์แบบจำลองของโปรแกรม	50

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.25 การพิจารณาปรับแต่งแบบจำลองของโปรแกรม	51
รูปที่ 3.26 การปรับแต่งแบบจำลองด้วยการเชื่อมลูกศรของโปรแกรม	51
รูปที่ 4.1 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1 st Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน)	61
รูปที่ 4.2 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2 nd Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน)	62
รูปที่ 4.3 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1 st Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน)	63
รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างสำหรับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในออกแบบ สนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน	66
รูปที่ ฉ.1 รูปแสดงหน้าปกเอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27	157
รูปที่ ฉ.2 รูปแสดงเกียรติบัตรการนำเสนอบทความในงานประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธา แห่งชาติ ครั้งที่ 27	158

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคมนาคมขนส่งทางอากาศมีการขยายตัวอย่างสูง เพื่อรองรับการขยายตัวเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของการคมนาคมขนส่งทางอากาศ สนามบินต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาสนามบินคือ การเพิ่มขีดความสามารถการเติบโตและรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ให้มีศักยภาพรองรับผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการพัฒนาสนามบินแหล่งทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปในปริมาณมาก สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปในปริมาณมากจนอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความยั่งยืนถูกนำมาใช้และพบว่าสามารถนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการที่มีความยั่งยืน รวมถึงเป็นผลประโยชน์ต่อเจ้าของโครงการ ดังนั้นการออกแบบและก่อสร้างที่มีการยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดเหมาะสมการพัฒนา การออกแบบจะต้องคำนึงความสอดคล้องทางด้านสถาปัตยกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัย ควบคู่ไปกับคุณภาพการให้บริการ ประหยัดพลังงาน การออกแบบสามารถรวบรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลาย และยังสามารถนำมาใช้ประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมในการพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งานและการบำรุงรักษา ให้มีประสิทธิภาพ สนามบินจะต้องมองถึงอนาคตและวางแผนที่จะตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเดินทางทางอากาศที่คาดการณ์ไว้ เพื่อรักษาศักยภาพทางเศรษฐกิจและจัดการกับข้อจำกัดที่มีผลต่อการเติบโต สนามบินต้องมีกลยุทธ์ที่ช่วยให้การบินเติบโตอย่างยั่งยืนที่มีการควบคุมต้นทุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีการก่อสร้างที่รวดเร็วและส่งผลกระทบต่อการทำงานสนามบินและสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การนำเอาเทคโนโลยีที่ดีและเหมาะสมที่ตีมาใช้งาน เพื่อประโยชน์สูงสุดของสายการบิน หน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการและผู้โดยสาร เพื่อให้สนามบินเป็นองค์กรที่ยั่งยืนและบรรลุวัตถุประสงค์

มีนักวิจัยหลายกลุ่มได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาไว้ เช่น Santa et al. (2020) [1] เสนอแบบจำลองสนามบินแบบยั่งยืน โดยการวิเคราะห์แยกออกเป็นหมวดหมู่ที่เกี่ยวข้องกับอาคารผู้โดยสาร ทางวิ่งขึ้น-ลงเครื่องบิน และลานจอดเครื่องบิน เพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์จึงนำวิธีการอธิบายมาใช้เพื่อที่จะสร้างคุณสมบัติของสนามบินอย่างยั่งยืน ผลที่ได้คือ การค้นพบ 10 ตัวชี้วัดหลัก และ 58 ตัวชี้วัดย่อย ขณะที่วัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ได้ถูกระบุเพื่อเป็นแนวทางในการทำให้ประสบความสำเร็จ หรือประเมินแต่ละตัวชี้วัด ดังนั้นจึงสามารถนำแนวทางที่แตกต่างกันมาใช้ให้เป็นผลกับการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดเหล่านั้น Oto et al. (2012) [2] เน้นที่การบรรยายการศึกษาสิ่งแวดล้อมทางด้านจริยธรรมเพื่อการวางแผน การก่อสร้าง และการดำเนินงานในสนามบินอย่างยั่งยืน ได้อธิบายแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับสนามบินที่ยั่งยืน ในปัจจุบันและอนาคตของสนามบินในธุรกิจและสนามบินนานาชาติใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลาย ๆ ประเทศ งานวิจัยมีกรณีศึกษา ประเด็นการศึกษาเพื่อความยั่งยืน Education for sustainability (EFS) ของสนามบินนานาชาติ Esenboga (ESB) อังการา ประเทศตุรกี เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับ “การศึกษาสำหรับสนามบินที่ยั่งยืนดีขึ้น” จึงทบทวนวรรณกรรมรวบรวมการตรวจสอบเอกสารจากภาคการบินตลอดจนบทความทางวิชาการและหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ความยั่งยืนของสนามบินและเอกสารการทำงานของโครงการสนามบินสีเขียว ESB ในช่วงปีค.ศ. 2009-2011 นอกจากนี้ยังใช้วิธีการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลปัจจุบัน (2011) ใน ESB Berry et al. (2008) [3] โครงการนี้ดำเนินการในนามของ TRB (Transportation Research Board) เกี่ยวกับ แนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนของสนามบินที่รวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการ สสำรวจทางเว็บ โดยมุ่งเป้าไปที่ผู้ประกอบการสนามบินโดยเฉพาะ และกำหนดภาพรวมของแนวทาง ปฏิบัติด้านความยั่งยืนของสนามบินในประเด็นสำคัญ 1) ด้านสิ่งแวดล้อม 2) ด้านเศรษฐกิจ และ 3) ด้านสังคม มีการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาแบบสำรวจสำหรับผู้ประกอบการสนามบิน โดย ระบุแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนในปัจจุบัน หลังจากการสำรวจได้มีการทบทวนวรรณกรรมอีกครั้ง เพื่อเสริมผลการสำรวจ แบบสำรวจบนเว็บประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ แนวทาง ปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคมที่สนามบิน ปัจจัยที่ขับเคลื่อนและลำดับ ความสำคัญในปัจจุบันและอนาคต และอุปสรรคในการดำเนินการอย่างยั่งยืน Brown et al. (2008) [4] แสดงให้เห็นการนำหลักความยั่งยืนมาประยุกต์ใช้ในทุกด้านของการดำเนินงานสนามบิน ได้แก่ พื้นที่เขตการบิน พื้นที่นอกเขตการบิน อาคารผู้โดยสาร และโรงเก็บเครื่องบิน ในกรณีของอาคารใหม่ ทางวิ่งและทางขับ สิ่งอำนวยความสะดวกในการบำรุงรักษาและสัมปทาน การออกแบบสามารถรวม แนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลายรูปแบบ ความยั่งยืนยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของกิจกรรม ปรับปรุงและซ่อมแซมได้อีกด้วย ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการผสมผสานแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนภายใน ขั้นตอนการวางแผนและออกแบบของโครงการพัฒนาสนามบิน การพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้ งาน และการบำรุงรักษา นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมถูกมองว่าเป็น ข้อเสียเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่ลงทุนสูง อายุการใช้งานต่ำกว่าเมื่อเทียบกับระบบแบบเดิม และในบาง กรณี เช่น แผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสม การประหยัดต้นทุนที่สำคัญสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อมีการรวม แนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนแทนการปฏิบัติแบบดั้งเดิม Chen et al. (2016) [5] เสนอวิธีการประเมินเพื่อ ปรับปรุงการหาปริมาณของพลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการออกแบบพื้นผิวทางวิ่ง-ทาง ขับของสนามบินโดยใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต พร้อมกับยังได้พัฒนาเครื่องมือ Life-cycle assessment (LCA) โดยใช้โปรแกรม Excel ในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือน กระจกของโครงการพื้นผิวทาง ซึ่งสามารถใช้ได้กับการออกแบบทางวิ่งของสนามบิน การประเมินผล มุ่งเน้นไปที่ความต้องการพลังงานสะสมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนผลิตวัสดุ การ ก่อสร้าง และการบำรุงรักษาของอายุพื้นผิว ระเบียบวิธีการได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อพิจารณา ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงในกระบวนการในการประเมินผลกระทบ ผลการวิจัยพบว่าอายุ การใช้งานของพื้นผิวทางจราจรและการบำรุงรักษามีผลต่อการเปรียบเทียบระหว่างอายุขัยของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในเชิงวิชาการเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นประโยชน์เชิงวิชาการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับพื้นคอนกรีตซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ แม้ว่าจะไม่มีข้อสรุปทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกประเภทพื้นผิว แต่ผลการวิจัยทำให้เจ้าหน้าที่สนามบินตระหนักถึงผลกระทบของประเภทพื้นผิวต่อการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอแนะนำให้ดำเนินการวิเคราะห์ระดับโครงการเพื่อเลือกทางเลือกการออกแบบที่ยั่งยืนในกระบวนการวางแผนสนามบิน Greer et al. (2020) [6] การวิจัยเน้นการวิเคราะห์การปล่อย Global Greenhouse Gas (GHG) จากพื้นผิวทางจราจรของสนามบินและกลยุทธ์การจัดการพลังงานสำหรับอาคารสนามบิน การวิจัยเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการของเสียที่มีข้อจำกัด ซึ่งบ่งชี้ว่าด้านสิ่งแวดล้อมของสนามบินจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์มากขึ้น มีความพยายามเชื่อมต่อระหว่างการวิจัยและการปฏิบัติงานที่ดำเนินการโดยสนามบิน แนวทางปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดหาไฟฟ้าที่ปล่อยมลพิษต่ำและการขนส่งภาคพื้นดินด้วยไฟฟ้าและอุปกรณ์ในสนามบิน สามารถช่วยลดการก้าวไปสู่เป้าหมายด้านความยั่งยืนในระยะสั้น การวิจัยในอนาคตจะต้องเน้นย้ำถึงการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การประเมินอายุการใช้งาน การเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับผลลัพธ์ในการดำเนินงาน และความท้าทายระดับโลก (เช่น ความยืดหยุ่น การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การบรรเทาโรคติดเชื้อ เป็นต้น) Yilmaz and Bakis (2015) [7] ได้ศึกษาถึงความยั่งยืนในการก่อสร้าง โดยการรวบรวมวรรณกรรมและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความยั่งยืนในการก่อสร้าง ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม และรวบรวมกลยุทธ์การพัฒนาอย่างยั่งยืนในภาคการก่อสร้างทั้งในระดับประเทศ และระดับโลก ซึ่งจากการศึกษานี้ทำให้ได้ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาอย่างยั่งยืนในภาคการก่อสร้าง บุญวิทย์ ศรีขวัญ (2020) [8] นำเสนอแนวคิดการพัฒนาสนามบินพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน โดยศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสกัดประเด็นจากเอกสาร บทวิเคราะห์ วรรณกรรม และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 1) การเพิ่มศักยภาพการจัดการท่าอากาศยานพาณิชย์ 2) การพัฒนาคุณภาพการบริการของท่าอากาศยานพาณิชย์ และ 3) การสร้างความยั่งยืนของท่าอากาศยานพาณิชย์ โดยแนวคิดเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เชิงปฏิบัติการ และเชิงวิชาการที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ เพื่อความยั่งยืนของท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทย ให้สอดคล้องกับบริบทการพัฒนาการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองหลักและเมืองรอง และการส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับฐานรากของรัฐบาล โดยนำข้อมูลที่ได้มาสกัดประเด็นสามารถคาดการณ์และชี้แนะแนวทางการยกระดับประเทศไทยเป็นจุดหมายสำคัญการขนส่งและโลจิสติกส์ทางอากาศระดับต้น ๆ ในภูมิภาคอาเซียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ Ferrulli (2016) [9] ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารอบกำกับดูแลเพื่อจัดการและปรับปรุงการลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนา โดยการประเมินจะข้ามทุกด้านที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจออกแบบโครงการ วิธีการประเมินการออกแบบสนามบินสีเขียว และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องจะมีส่วนช่วยในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสนามบินอย่างยั่งยืน โดยจัดให้มีการประเมินประสิทธิภาพในการวัดและตรวจสอบสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพและการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ให้ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างโอกาสใหม่ให้กับองค์กรกำกับดูแลการบินและเจ้าของสนามบินในการกำหนดรูปแบบธุรกิจและกลยุทธ์เพื่อยกระดับการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานสนามบินอย่างยั่งยืนภายในเครือข่ายการขนส่งระดับภูมิภาค

ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบว่า งานวิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแนวทางการพัฒนาสนามบินพาณิชย์อย่างยั่งยืน แต่ยังไม่พบการศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเพื่อการพัฒนาสนามบิน ที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน

1.2 ปัญหางานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบว่ามีนักวิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแนวทางการพัฒนาสนามบินพาณิชย์อย่างยั่งยืน แต่ยังไม่พบนักวิจัยท่านใดทำการศึกษาถึงปัจจัยการออกแบบเพื่อการพัฒนาสนามบินแบบยั่งยืน ที่ส่งผลกระทบต่อความต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อหาปัจจัยดังกล่าว

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัย

1.4 วิธีการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการ มีดังนี้

1.4.1 ทบทวนวรรณกรรม วารสารที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนสนามบิน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.4.2 วางกรอบแนวความคิดหลัก เกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน

1.4.3 กำหนดรูปแบบงานวิจัยเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยการสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิด อาศัยพื้นฐานจากวรรณกรรมทั้งปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนสนามบิน

1.4.4 ทำการทดสอบความถูกต้องความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อให้แบบสอบถามครอบคลุมเนื้อหาที่มีความกระชับถูกต้องชัดเจน ตรงประเด็นและมีความสมบูรณ์มากที่สุด

1.4.5 ส่งแบบสอบถามที่แก้ไขและปรับปรุงที่เสร็จสมบูรณ์ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเป็นจริงและสมบูรณ์มากที่สุด

1.4.6 วิเคราะห์ข้อมูลสำรวจที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่าง

(1) ใช้โปรแกรม Amos ทดสอบโครงสร้างปัจจัย โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA)

(2) ใช้โปรแกรม Amos ทหารดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยวิเคราะห์แบบจำลองสมการ (Structural Equations Modeling, SEM) และหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight)

1.4.7 สรุปผลงานวิจัย

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่จะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ผลจากการวิจัยนี้เพื่อเป็นแนวทางให้กับสนามบินสร้างความตระหนักถึงความจำเป็นของการออกแบบพัฒนาที่ยั่งยืน

1.6.2 แบบจำลองโครงสร้างชี้ให้เห็นองค์ประกอบที่สามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบและปรับปรุงสนามบินให้มีความทันสมัยและยั่งยืน

1.6.3 ทราบความเหมาะสมในการออกแบบและปรับปรุงสนามบินในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

1.6.4 ทราบผลตอบสนองต่อการใช้งานสนามบินอย่างมีประสิทธิภาพในการนำมาปรับใช้งาน

1.7 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย มีดังนี้

1.7.1 งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ โดยจะดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องสนามบิน

1.7.2 ประชากร คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง จำนวนทั้งหมด 250 คน ซึ่งกำหนดเป็นจำนวนตัวอย่างจากการคำนวณแล้ว จำนวน 154 คน

1.7.3 ช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 3

ธันวาคม พ.ศ. 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.4. ปัจจัยด้านการออกแบบและการก่อสร้างจะคำนึงถึงงานที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของ
สนามบิน จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1.7.5. ดำเนินการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามสนามบินต่าง ๆ โดยแบ่งตามด้านภูมิศาสตร์
เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหลากหลาย เช่น สนามบินสุวรรณภูมิ สนามบินดอนเมือง สนามบินเชียงใหม่
สนามบินภูเก็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

การศึกษา “ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน” ซึ่งเป็นตัวแปรต้น และเป็นปัจจัยที่ผลต่อการออกแบบ และที่สำคัญการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืน คืออนาคตของการวางแผนสนามบิน การลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม จะครอบคลุมถึงการออกแบบสนามบิน การออกแบบสามารถรวบรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลาย และยังสามารถนำมาใช้ประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมในการพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งานและการบำรุงรักษา ให้มีประสิทธิภาพ สนามบินจะต้องมองถึงอนาคตและวางแผนที่จะตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับการเดินทางทางอากาศที่คาดการณ์ไว้ เพื่อรักษาศักยภาพทางเศรษฐกิจและจัดการกับข้อจำกัดที่มีผลต่อการเติบโต สนามบินต้องมีกลยุทธ์ที่ช่วยให้การบินเติบโตอย่างยั่งยืนที่มีการควบคุมต้นทุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเลือกกลยุทธ์การออกแบบและเทคโนโลยีเพื่อลดผลกระทบเหล่านั้นถือเป็นลำดับความสำคัญในระยะแรกของการวางแผนและออกแบบโครงสร้างพื้นฐานใหม่หรือการขยายโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ไม่มีการศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งเป็นที่มาการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้คือ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบิน โดยการประเมินความยั่งยืนพบว่าสามารถนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการที่มีความยั่งยืน รวมถึงเป็นผลประโยชน์ต่อเจ้าของโครงการด้วย เป็นแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาวในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจ มีการทบทวนวรรณกรรมและวารสารที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื้อหาที่ระบุถึงปัจจัยโดยจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.2 ความยั่งยืนของสนามบิน

จากการทบทวนวรรณกรรม นักวิจัยได้ให้ความหมายของความยั่งยืนไว้ ดังนี้

Ferrulli (2016) [9] ได้ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารอบกักกักดูแลเพื่อจัดการและปรับปรุงการลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนา โดยการประเมินข้ามทุกด้านที่มีผลกระทบต่อกระบวนการตัดสินใจออกแบบโครงการวิธีการประเมินการออกแบบสนามบินสีเขียว และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องจะมีส่วนช่วยในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสนามบินอย่างยั่งยืน โดยจัดให้มีกรอบระเบียบวิธีในการวัดและตรวจสอบสิ่งแวดล้อมประสิทธิภาพและการสร้างโอกาสใหม่ให้กับองค์กรกำกับดูแลการบินและเจ้าของสนามบินในการกำหนดรูปแบบธุรกิจและกลยุทธ์ เพื่อยกระดับการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานสนามบินอย่างยั่งยืนภายในเครือข่ายการขนส่งระดับภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การเติบโตและแนวโน้มของการขนส่งทางอากาศเชิงพาณิชย์
- 2) การพัฒนาอย่างยั่งยืนของท่าอากาศยาน
 - 2.1) ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อมของสนามบิน
 - 2.2) ข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานของสนามบินต่อการเติบโต
- 3) การพัฒนาวิธีการและเครื่องมือของ Green Airport Design Evaluation (คะแนน)
 - 3.1) แบบจำลองการประเมินอาคารสีเขียว
 - 3.2) การประเมินความยั่งยืนของสนามบิน
- 4) กฎระเบียบวิธี
- 5) วิธีการและเครื่องมือของเกรด
 - 5.1) วิธีการประเมินความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมของสนามบิน
 - วัตถุประสงค์ของข้อกำหนด
 - ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องภายในประเภทเดียวกันหรือประเภทอื่น
 - ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ
 - กลยุทธ์ทางสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
 - มาตรฐานและข้อบังคับเฉพาะ
 - 5.2) การให้คะแนนสูงสุดท้ายของหมวดหมู่และแผนงาน
 - หมวด 1 การลดเสียงรบกวน
 - (1.1) ออกแบบผังเขตการบิน เพื่อลดผลกระทบทางเสียง
 - (1.2) จัดให้มีการบรรเทาผลกระทบทางกายภาพระหว่างพื้นที่ปฏิบัติการและสภาพแวดล้อม
 - หมวด 2 การลดการปล่อยมลพิษและคุณภาพอากาศ
 - (2.1) ออกแบบแผนผังที่จอดอากาศยาน เพื่อสะดวกการปล่อยเครื่องบิน
 - (2.2) ลดพื้นที่จอดรถ
 - (2.3) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มการขนส่งสาธารณะ
 - (2.4) ออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและอาคาร เพื่อลดคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจกการปล่อยมลพิษ
 - หมวด 3 การใช้พลังงาน
 - (3.1) ออกแบบและปรับปรุงอาคารเพื่อลดการใช้พลังงาน
 - (3.2) การออกแบบเพื่อลดการใช้พลังงานภายนอกอาคาร
 - (3.3) ใช้แหล่งพลังงานทดแทนและพลังงานหมุนเวียน
 - หมวด 4 การใช้น้ำ
 - (4.1) ภูมิทัศน์และการออกแบบเพื่อลดการใช้น้ำ
 - (4.2) การออกแบบเพื่อการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4.3) การออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์น้ำ รีไซเคิล และนำกลับมาใช้ใหม่ให้
เกิดประโยชน์สูงสุด

หมวด 5 การจัดการของเสียและวัสดุ

(5.1) การออกแบบเพื่อจัดเก็บและรวบรวมวัสดุรีไซเคิล

(5.2) การออกแบบเพื่อการรีไซเคิลโครงสร้าง การนำกลับมาใช้ใหม่ และการ
รีไซเคิล

(5.3) เลือกวัสดุรีไซเคิล ชีวภาพ และหมุนเวียนอย่างรวดเร็ว

(5.4) เลือกวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ลดการบำรุงรักษา และวงจร
ทดแทน

หมวด 6 การลดมลพิษทางน้ำ

(6.1) การออกแบบเพื่อลดปริมาณน้ำฝน

(6.2) การออกแบบเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำฝน

หมวด 7 การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

(7.1) ออกแบบแผนผังของโครงสร้างพื้นฐานเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลาย
แหล่งที่อยู่อาศัย

(7.2) ออกแบบโครงสร้างพื้นฐานและอาคารไม่ให้เป็นที่น่าสนใจสำหรับสัตว์
บางชนิด

(7.3) ภูมิทัศน์และการออกแบบเพื่อลดการใช้ที่ดินและลดผลกระทบของ
การสะสมความร้อน

(7.4) การออกแบบและใช้เทคโนโลยีเพื่อลดมลภาวะทางแสง

Yilmaz and Bakis (2015) [7] ได้ศึกษาถึงความยั่งยืนในการก่อสร้าง โดยการรวบรวม
วรรณกรรมและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความยั่งยืนในการก่อสร้าง ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและ
สังคม และรวบรวมกลยุทธ์การพัฒนาอย่างยั่งยืนในภาคการก่อสร้าง ทั้งในระดับประเทศและระดับ
โลก ซึ่งจากการศึกษานี้ทำให้ได้ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในภาคการก่อสร้าง ดังนี้

1) การอนุรักษ์พลังงาน

1.1) การวางผังเมืองที่คำนึงถึงการใช้พลังงาน

1.2) การวางแผนงานที่คำนึงถึงการใช้พลังงาน

1.3) แหล่งพลังงานทางเลือก

1.4) การใช้วัสดุที่ใช้พลังงานต่ำ

1.5) แสงธรรมชาติ

1.6) การใช้พลังงานกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

1.7) การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) การอนุรักษ์น้ำ
 - 2.1) การหมุนเวียนนำน้ำกลับมาใช้ในสถานที่ก่อสร้าง
 - 2.2) ลดการการบริโภคน้ำ
- 3) การอนุรักษ์วัสดุ
 - 3.1) ตัดแปลงอาคารที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์
 - 3.2) อนุรักษ์และออกแบบวัสดุก่อสร้าง
 - 3.3) ใช้วัสดุหมุนเวียนสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหรือนำมาปรับปรุงใช้งานใหม่
- 4) การออกแบบวงจรชีวิต
 - 4.1) การใช้พื้นที่
 - 4.2) ความยั่งยืน
 - 4.3) ความยืดหยุ่นของการออกแบบ
 - 4.4) การเลือกใช้วัสดุก่อสร้าง
 - 4.5) การรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่
 - 4.6) ลดผลกระทบจากสถานที่ก่อสร้างให้น้อยที่สุด
 - 4.7) การจัดการขยะ
 - 4.8) การเลือกใช้วัสดุประหยัดพลังงาน
 - 4.9) การดูแลความปลอดภัยของคนงาน
 - 4.10) การปรับโครงสร้างให้เข้ากับผู้ใช้งานและผู้คนในสังคม
 - 4.11) การนำวัสดุมากลับใช้ซ้ำหรือปรับปรุงแล้วนำกลับมาใช้ใหม่
 - 4.12) การนำที่ดินหรือโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่กลับมาใช้ซ้ำ
- 5) การออกแบบเพื่อมนุษยธรรม
 - 5.1) รักษาความเป็นธรรมชาติให้มากที่สุด
 - 5.2) หลีกเลี่ยงการสร้างมลพิษ
 - 5.3) ส่งเสริมการพัฒนาแบบผสมผสาน
 - 5.4) จัดหาการขนส่งสาธารณะและออกแบบทางเดินเท้า
 - 5.5) ออกแบบเพื่อความสะอาดสบายของมนุษย์

2.3 ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

จากการทบทวนวรรณกรรม นักวิจัยได้ให้ความหมายของความยั่งยืนไว้ ดังนี้

Santa et al. (2020) [1] ได้ศึกษาถึงสนามบินอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม: บนพื้นฐานทางระบบการจัดการทางสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยการรวบรวมวรรณกรรมและตั้งสมมติฐานนำเสนอแบบจำลองสนามบินแบบยั่งยืน โดยวางผังดัชนีตัวชี้วัดและดัชนีตัวชี้วัดย่อย 10 ดัชนีตัวชี้วัดและ 58 ดัชนีตัวชี้วัดย่อย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การลดการเกิดเสียง
 - 1.1) การใช้วัสดุอาคารที่ช่วยกันเสียง
 - 1.2) มีการสังเกตการณ์การเกิดเสียงและมีการปฏิบัติเพื่อป้องกัน
 - 1.3) คลุกคลีกับบ้านเรือนที่ได้รับเสียงรบกวนโดยการปฏิบัติการทางการบิน
- 2) การลดการปล่อยมลพิษและคุณภาพอากาศ
 - 2.1) สนับสนุนการปฏิบัติที่จะลดการหมุนเวียนของรถยนต์ที่สนามบิน
 - 2.2) ส่งเสริมตัวเมืองให้มีโครงสร้างพื้นฐานในการเพิ่มการขนส่งสาธารณะมายังสนามบิน
 - 2.3) พิจารณาโครงการโครงสร้างพื้นฐาน (ตัวอาคาร) ให้มีก๊าซเรือนกระจกและการปล่อยก๊าซคาร์บอนน้อยที่สุด
 - 2.4) การสังเกตการณ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจก
 - 2.5) จัดทำเว็บไซต์ทำให้ผู้ใช้งานสนามบินและผู้อยู่อาศัยโดยรอบสามารถดูระดับมลพิษได้ในเวลาจริง
 - 2.6) การลงทุนและส่งเสริมบริษัทหุ้นส่วนในการลงทุนยานพาหนะที่มีการปล่อยมลพิษต่ำเพื่อพัฒนางานทางวิ่ง
- 3) การจัดการพลังงาน
 - 3.1) การก่อสร้างสนามบินควรเตรียมการลดการใช้พลังงาน
 - 3.2) การก่อสร้างสนามบินควรใช้พลังงานทางเลือกและพลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่เป็นหลัก
 - 3.3) มีการตรวจสอบกระบวนการและอุปกรณ์เป็นประจำเพื่อตรวจสอบพลังงานที่ใช้ไปโดยไม่จำเป็น
 - 3.4) ใช้อุปกรณ์ควบคุมพลังงานและระบบที่มีความฉลาด
 - 3.5) ใช้ไฟที่มีการใช้พลังงานต่ำ
- 4) การจัดการน้ำ
 - 4.1) การก่อสร้างสนามบินควรจัดทำให้มีการลดการใช้น้ำ ละใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพ
 - 4.2) การก่อสร้างสนามบินควรจัดทำให้มีการเก็บน้ำฝน การจัดเก็บและบำบัดน้ำเสีย การนำน้ำมารีไซเคิลกลับมาใช้ใหม่
 - 4.3) การก่อสร้างสนามบินควรจัดทำให้มีการปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการปนเปื้อนของน้ำ และการใช้งานระบบบำบัด
 - 4.4) สนามบินควรลงทุนในระบบการลดการสูญเสียแหล่งน้ำ การระบายน้ำ มาตรการวัดการไหล ก๊อกน้ำที่มีการไหลต่ำ และห้องน้ำที่ประหยัดน้ำ
 - 4.5) อาคารผู้โดยสารของสนามบินควรมีระบบเก็บกักน้ำฝนที่ไม่สามารถดื่มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การจัดการของเสีย

- 5.1) การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของสนามบินควรพิจารณาความเป็นไปได้ในการนำวัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่
- 5.2) การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของสนามบินควรมีความสามารถแยกส่วน นำกลับมาใช้ใหม่ การนำมาใช้ซ้ำ ของวัสดุที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง
- 5.3) สำหรับงานของสนามบิน ควรให้ลำดับความสำคัญในการจัดซื้อวัสดุที่รีไซเคิลสามารถกำจัดทิ้งได้ทางชีวภาพ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่
- 5.4) อาคารผู้โดยสารควรมีการคัดแยกประเภทขยะของเสียได้
- 5.5) อาคารผู้โดยสารควรมีระบบกำเนิดพลังงานจากการเผาไหม้ของเสีย
- 5.6) ควรมีนโยบายสนามบินเพื่อลดการกำเนิดของเสีย
- 5.7) ควรมีนโยบายสนามบินที่มีสัญญาจ้างผู้ให้บริการทุกรายในการจัดการของเสีย
- 5.8) ควรมีนโยบายสนามบินให้มีคู่มือปฏิบัติการสำหรับการจัดการของเสีย
- 5.9) วัสดุ เสปียง และทรัพยากร

6) การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้งานที่ดิน

- 6.1) การออกแบบโครงสร้างของสนามบินควรรักษาแหล่งที่อยู่ตามธรรมชาติ
- 6.2) การออกแบบทางโครงสร้างของสนามบินควรจัดหาเครื่องป้องกันต่อการบุกรุกของสัตว์
- 6.3) การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของสนามบินควรจัดหาให้อย่างน้อยมีพื้นที่ใช้งานได้ ของที่ว่างและมีพื้นที่สีเขียวที่มีการซึมผ่านของชั้นดิน
- 6.4) การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของสนามบินควรจัดให้มีการใช้แสงจากธรรมชาติ
- 6.5) การออกแบบทางสถาปัตยกรรมของสนามบินควรจัดหาพื้นที่สำหรับสันหนากการ และเป็นทางเลือกของการขนส่ง
- 6.6) อาคารผู้โดยสารควรมีการรายงานและแผนการจัดการสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติภายในพื้นที่ครอบคลุมของสนามบิน
- 6.7) ออกแบบให้มีการลดการใช้งานที่ดินให้น้อยที่สุดและลดความแพร่หลายของปรากฏการณ์การจับกลุ่มก้อนความร้อน
- 6.8) การเลือกทำเลที่ตั้ง
- 6.9) ข้อขัดแย้งที่มีศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียงสนามบิน

7) ค่าใช้จ่ายและเศรษฐกิจ

- 7.1) สนามบินควรมีการควบคุมค่าใช้จ่ายของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการ

ตัดสินใจที่จะถูกนำมาใช้โดยนโยบายสิ่งแวดล้อมทางการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.2) สนามบินควรเปิดเผยผลทางการเงินในการปฏิบัติการต่อสาธารณะ
 - 7.3) นโยบายการจัดการสนามบินต้องส่งเสริมการคัดคุณสมบัติและการฝึกฝนของพนักงาน
 - 7.4) นโยบายการจัดการสนามบินควรให้ความมั่นใจต่อสภาพแวดล้อมการทำงานของพนักงาน
 - 7.5) นโยบายการจัดการสนามบินควรส่งเสริมการฝึกฝนทางอาชีพของพนักงาน
 - 7.6) นโยบายการจัดการสนามบินควรให้คุณค่าต่อคุณภาพการบริการลูกค้า
 - 7.7) นโยบายการจัดการสนามบินควรยกฐานะการเติบโตทางเศรษฐกิจและทำให้มีสภาพแวดล้อมทางสังคมในภูมิภาคเป็นการถาวร
 - 7.8) ส่งเสริมผู้เช่าและผู้รับสัมปทานให้มีการปฏิบัติการในพฤติกรรมที่ยั่งยืนให้ควรเป็นนโยบายการจัดการสนามบิน
 - 7.9) นโยบายการจัดการสนามบินควรลงโทษบริษัท และผู้ที่ละเมิดนโยบายแบบยั่งยืน
- 8) คุณภาพของสภาพแวดล้อมภายใน
- 8.1) สถานที่ในสนามบินควรการระบายอากาศที่มีคุณภาพ
 - 8.2) สนามบินควรมีอุณหภูมิที่เหมาะสมให้แก่ผู้มาใช้งานและพนักงาน
 - 8.3) สนามบินควรมีไฟฟ้าแสงสว่างภายในที่เหมาะสมตามความต้องการและมาตรฐานการปฏิบัติการและปลอดภัย
 - 8.4) สนามบินควรควบคุมระดับเสียงรบกวนในสภาพแวดล้อมทั้งหมด
- 9) การขนส่งและควบคุมยานพาหนะ
- 9.1) การออกแบบโครงสร้างของสนามบินควรให้ความสำคัญเป็นหลักต่อการก่อสร้าง การขนส่งทางสาธารณะและการขนส่งทางเลือก
 - 9.2) การออกแบบโครงสร้างของสนามบินควรรวมไปด้วยราวจักรยาน มีช่องว่างในการจอดและสถานีชาร์จประจุไฟฟ้า (สำหรับการขนส่งที่ใช้ไฟฟ้า)
 - 9.3) สนามบินควรมีจำนวนรถที่จำกัด บนลู่วิ่งซึ่งมีความจำเป็นจริง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรม
 - 9.4) การจัดการสนามบินควรคัดเลือกจ้างบริษัทที่ใช้เชื้อเพลิงที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำในการดำเนินการการขนส่งบนลู่วิ่ง
- 10) มุมมองทางสังคมและวัฒนธรรม
- 10.1) การบริจาคให้ชุมชนที่มีกิจกรรมทางวัฒนธรรมและการกุศล
 - 10.2) การขนส่งสามารถเข้าถึงได้
 - 10.3) การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี
 - 10.4) เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกต่อบริเวณใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brown et al. (2008) [4] กล่าวถึงความยั่งยืนตั้งอยู่บนหลักการง่าย ๆ ทุกสิ่งที่เป็นสำหรับการอยู่รอดและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม ความยั่งยืนยังคงรักษาสภาพและธรรมชาติสามารถดำรงอยู่ได้อย่างกลมกลืน ซึ่งทำให้สามารถบรรลุข้อกำหนดทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของคนรุ่นปัจจุบันและอนาคตได้

แนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงสร้างพื้นฐานที่พัฒนาแล้ว ในขณะที่เดียวกันก็สร้างผลประโยชน์ทางการเงินและการดำเนินงานสำหรับโครงการและผลประโยชน์ทางสังคมสำหรับชุมชนโดยรวม เมื่อรวมกันแล้วแง่มุมของความยั่งยืนเหล่านี้มักถูกเรียกว่า Triple Bottom Line

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถนำหลักความยั่งยืนมาประยุกต์ใช้ในทุกด้านของการดำเนินงานสนามบิน ได้แก่ เขตการบิน นอกเขตการบิน อาคารผู้โดยสาร และโรงเก็บเครื่องบิน ในกรณีของอาคารใหม่ ทางวิ่งและทางขับ สิ่งอำนวยความสะดวกในการบำรุงรักษา และสัมปทาน การออกแบบสามารถรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลาย ความยั่งยืนยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมได้อีกด้วย แม้ว่าเป็นประโยชน์สำหรับการผสมผสานแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนภายในขั้นตอนการวางแผนและออกแบบของโครงการพัฒนาสนามบิน แต่ก็อาจมีโอกาสมากขึ้นในการพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งาน และการบำรุงรักษา นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องลงทุนสูง

ACRP ยังได้เปรียบเทียบกับแนวคิดการออกแบบทั่วไป

- 1) อาคารเชื่อมกับอาคารธรรมดา
- 2) การให้แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพกับหลอดไส้แบบดั้งเดิม
 - 2.1) การเปรียบเทียบไฟ LED ในสนามบิน
 - 2.2) อุปกรณ์ที่มีอยู่ทั่วไปสำหรับแสงสว่างในสนามบิน
 - 2.3) อุปกรณ์ทดแทน LED
- 3) หน้าต่างกระจกสองชั้นกับแบบดั้งเดิม
 - 3.1) กระจกสองชั้นหรือกระจกฉนวน
 - 3.2) ปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานและลดต้นทุนพลังงาน
- 4) ลดการสูญเสียความเย็นในช่วงฤดูร้อน
 - 4.1) ปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานและลดต้นทุนพลังงาน
 - 4.2) ประหยัดพลังงาน
 - 4.3) ควบคุมการควบแน่น
 - 4.4) ลดการส่งเสียงรบกวน
- 5) แผนงานการปรับที่ดินในสถานที่เทียบกับการนำดินออกนอกสถานที่
- 6) การประหยัดต้นทุนการรีไซเคิล
- 7) การประหยัดต้นทุนการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.1) ลดแรงงานจัดสวนและบำรุงรักษา
- 7.2) ลดค่าน้ำจากการใช้น้ำที่ลดลง
- 7.3) ยืดอายุโครงสร้างพื้นฐานของทรัพยากรน้ำ
- 7.4) ลดการใช้พลังงาน (และมลภาวะทางอากาศที่เกี่ยวข้องกับการผลิต)
- 7.5) ลดการไหลบ่าของน้ำฝนและน้ำชลประทานที่นำดินชั้นบน ปุ๋ย และยาฆ่าแมลงเข้าสู่ร่างกายคนท้องถิ่น
- 7.6) ลดค่าใช้จ่ายในการทำความร้อนและความเย็นด้วยการวางต้นไม้ช่วย
- 7.7) ปรับแต่งพื้นที่ให้น้อยลงลดการถมที่ดิน
- 7.8) ลดแรงงานการจัดสวนและค่าบำรุงรักษา
- 7.9) ควบคู่กับระบบเก็บน้ำฝน สามารถเก็บน้ำเพื่อการชลประทานในอนาคตได้ในสถานที่
- 8) ประโยชน์ของการพิมพ์กระดาษสองหน้า
 - 8.1) ค่าใช้จ่ายในการส่งออกเอกสารสามารถลดลงได้ถึง 30% จากการพิมพ์ในสำนักงาน
 - 8.2) การพิมพ์ใช้กระดาษสองด้านสามารถลดต้นทุนกระดาษได้มากถึงปีละ 30%
 - 8.3) การสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้บริหารระดับสูงในการแจ้งให้พนักงานทราบถึงวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติดังกล่าว
- 9) ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 10) ผลประโยชน์ทางสังคมของความยั่งยืน

2.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความยั่งยืน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการกล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Greer et al. (2020) [6] การวิจัยนี้เน้นการวิเคราะห์การปล่อย Global Greenhouse Gas (GHG) จากผิวทางจราจรของสนามบินและกลยุทธ์การจัดการพลังงานสำหรับอาคารสนามบิน การวิจัยเกี่ยวกับการอนุรักษ์น้ำ ความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการของเสียที่มีข้อจำกัด ซึ่งบ่งชี้ว่าด้านสิ่งแวดล้อมของสนามบินจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์มากขึ้น มีการจัดการเชื่อมต่อระหว่างความพยายามในการวิจัยและการปฏิบัติที่ดำเนินการโดยสนามบิน แนวทางปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดหาไฟฟ้าที่ปล่อยมลพิษต่ำและการขนส่งภาคพื้นดินด้วยไฟฟ้าและอุปกรณ์ประตูสนามบินช่วยเหลือนระยะสั้นในการก้าวไปสู่เป้าหมายด้านความยั่งยืน การวิจัยในอนาคตจะต้องเน้นย้ำถึงการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การประเมินวัฏจักรชีวิต การเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับผลลัพธ์ในการดำเนินงาน และความท้าทายระดับโลก (เช่น ความยืดหยุ่น การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การบรรเทาโรคติดเชื้อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยในหมวดหมู่ต่าง ๆ ค่อนข้างสมดุล โดยมีข้อยกเว้นบางประการ มีหัวข้อการวิจัย คุณภาพอากาศแวดล้อม วัสดุในสนามบิน และหัวข้อการวิจัย หลายมิติ ที่มีคะแนนสูงสำหรับ คุณภาพ อากาศในสิ่งแวดล้อม และ วัสดุของสนามบิน ซึ่งให้เห็นว่าการวิจัยในด้านความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ของสนามบินส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่ลักษณะของสนามบินที่มีความโดดเด่นและชัดเจนที่สุด (เช่น ทาง วิ่ง-ทางขับ และลานจอดเครื่องบิน) บทความที่มีการแยกหมวดหมู่ หลายมิติ บ่งชี้ว่าชุมชนการวิจัยเริ่ม ตระหนักว่าความยั่งยืนของสนามบินประกอบด้วยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายอย่างในหลายหน้าที่ ของสนามบิน ในหมวดหมู่ต่าง ๆ เช่น การจัดการขยะ และ วัสดุก่อสร้าง บทความเล็ก ๆ นับได้ว่ามี นัยว่าหัวข้อเฉพาะเหล่านี้ยังคงปรากฏเป็นพื้นที่การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) การสังเคราะห์งานวิจัยตามหมวดหมู่

1.1) พลังงานและบรรยากาศ

- การจัดการพลังงาน
- พลังงานหมุนเวียน
- การปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน

1.2) ความสะอาดสบายและสุขภาพ

- ความสะอาดสบายของผู้อยู่อาศัยในอาคาร
- คุณภาพอากาศภายในอาคาร
- คุณภาพอากาศในบรรยากาศ

1.3) น้ำและน้ำเสีย

- การอนุรักษ์น้ำ
- คุณภาพน้ำ

1.4) สถานที่ก่อสร้างและที่อยู่อาศัย

- สถานที่ก่อสร้าง
- การขนส่ง
- ความยืดหยุ่น

1.5) วัสดุและทรัพยากร

- วัสดุสนามบิน
- วัสดุก่อสร้าง
- การจัดการของเสีย

2) การประยุกต์ใช้การประเมินความยั่งยืนของสนามบิน

2.1) การเลือกสนามบินกรณีศึกษา

2.2) การพัฒนาตัวชี้วัดความยั่งยืน

2.3) การดำเนินการของตัวชี้วัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณกรรมในหมวดพลังงานและบรรยากาศ ยังขาดความเข้าใจว่ามีการใช้พลังงานเท่าใดใน สนามบินต่าง ๆ ใช้ทำอะไร และพลังงานมาจากไหน การประมาณการในปัจจุบันวรรณกรรมบ่งชี้ว่ามีความเชื่อมโยงเล็กน้อยระหว่างชุมชนการวิจัยทางวิชาการ อุตสาหกรรมสนามบินและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามลักษณะขอบเขตคือวิธีที่อุตสาหกรรมคิดและจัดการการปล่อย GHG การวิจัยที่ตรวจสอบแหล่งพลังงานต่าง ๆ (เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล) และกลยุทธ์การจัดการพลังงาน (เช่น ตารางเทียบกับการจัดเก็บในสถานที่) เพิ่งเริ่มต้น และจำเป็นต้องใช้ความพยายามมากขึ้นในด้านนี้ ช่องว่างเพิ่มเติมในการวิจัย ได้แก่

- 1) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานในแง่ของมลพิษอื่น ๆ
- 2) การประเมินสิ่งแวดล้อมของสนามบินและห่วงโซ่อุปทานโดยใช้แบบจำลองและข้อมูลในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาค
- 3) ผลกระทบด้านการใช้พลังงานจากการก่อสร้างโครงการขยาย/ปรับปรุงสนามบินแห่งใหม่
- 4) การศึกษาการสัมผัสที่เน้นด้านสุขภาพของมนุษย์เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ที่ไม่ใช้อากาศยาน เช่น GSE, GPU, APU และยานพาหนะภาคพื้นดิน

Chen et al. (2016) [5] ระเบียบวิธีการประเมิน Life Cycle Assessment (LCA) ถูกนำมาใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพื้นผิวทางจราจรในขั้นตอนต่าง ๆ ทำให้ผู้ใช้ระเบียบวิธีการประเมินความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมในการออกแบบพื้นผิวทางจราจรของสนามบินและการซ่อมบำรุง ระเบียบวิธีการประเมินจึงจำเป็นสำหรับเจ้าหน้าที่สนามบินเพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจ วัตถุประสงค์การประเมินก็จะแตกต่างกันไป เช่น

- 1) การพัฒนาแบบจำลองสำหรับการก่อสร้างและบำรุงรักษาผิวทางวิ่ง
- 2) การประเมินใช้พลังงานที่ใช้แอสฟัลต์ผสม
- 3) การวิเคราะห์พื้นผิวทางคอนกรีตผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม
- 4) การหาปริมาณประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของการรีไซเคิลในสถานที่
- 5) การวิเคราะห์ความต้านทานการบิดของพื้นผิวทางจราจรต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ระเบียบวิธีการประเมินของ LCA เน้นการเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพื้นผิวทางจราจรประเภทต่าง ๆ (แบบยึดหยุ่นและแบบไม่ยึดหยุ่น) และมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ของ LCA เช่น

- 1) ขอบเขตของระบบ
- 2) คุณภาพและแหล่งที่มาของข้อมูลสินค้าคงคลัง
- 3) การออกแบบพื้นผิวทางจราจรที่ไม่สอดคล้องกัน
- 4) ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียบวิธีการประเมินของ LCA นิยมใช้กับโครงการก่อสร้างเนื่องจากวิธีการนี้สามารถแยกแยะได้ ในแต่ละกระบวนการหรือกิจกรรมอย่างอิสระ อายุการใช้งานของพื้นผิวสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ

- 1) การสกัดวัตถุดิบ
- 2) การแปรรูปและการผลิตวัสดุ
- 3) การขนส่ง
- 4) การก่อสร้าง
- 5) การบำรุงรักษา
- 6) การหมดอายุ

การศึกษานี้เป็นไปตามขั้นตอนพื้นฐานของการประเมินวัฏจักรชีวิต คำจำกัดความและขอบเขตเป้าหมาย การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง การประเมินผลกระทบตามที่กำหนดโดยองค์การระหว่างประเทศเพื่อการมาตรฐาน (ISO) 14044 เป้าหมายคือการหาปริมาณการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทางเลือกการออกแบบพื้นผิวทางจราจรของสนามบิน

ขอบเขตการศึกษาทางเลือกการออกแบบสำหรับทั้งการออกแบบพื้นผิวทางใหม่และการทับซ้อนบนทางวิ่ง-ทางขับ โครงสร้างพื้นผิวทางที่พิจารณารวมถึงชั้นผิวทางจราจรที่สร้างด้วยคอนกรีตซีเมนต์ปอร์ตแลนด์หรือแอสฟัลต์คอนกรีตบนชั้นฐานหรือชั้นพื้นผิวทางจราจรที่มีอยู่

ตารางที่ 2.1 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	ปัจจัยย่อยจากการรวมปัจจัยย่อยของวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม								
			Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Berry et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	ความถี่	
ปัจจัยเกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร	คอนกรีต	ฐานราก					1			1	
	เหล็ก										
	คอนกรีต	โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร					1			1	
	เหล็ก										
	ความยืดหยุ่นของการจัดพื้นที่	สถาปัตยกรรม				1		1		2	
	การใช้วัสดุอาคารที่ช่วยกันเสียง		1			1		1	1	4	
	กำหนดระดับฉนวนกันความร้อนที่เหมาะสม ลดการปล่อย GHG		1			1				2	
	การควบคุมแสงแดดและแสงสะท้อนจากอาคาร		1			1		1	1	4	
	การบูรณาการเข้ากับการปรับปรุงผังแม่บท			1		1				2	
	ทรัพยากรหมุนเวียนการนำวัสดุที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่			1		1	1		1	1	5
	การใช้วัสดุท้องถิ่น	ตกแต่งภายใน					1		1		2
	การจัดพื้นที่ใช้งานให้มีความยืดหยุ่น						1		1		2
	การเลือกใช้สุขภัณฑ์ที่ใช้น้ำน้อย		1			1		1			4
	การเลือกใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดที่เป็นสารพิษ						1		1		2

ตารางที่ 2.1 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	ปัจจัยย่อยจากการรวมปัจจัยย่อยของวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม							
			Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Bery et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	ความถี่
ปัจจัยเกี่ยวกับอาคาร ผู้โดยสาร	ระบบแสงสว่างที่ประหยัดพลังงาน	วิศวกรรมงานระบบ	1			1		1		3
	นวัตกรรมเทคโนโลยีการควบคุมงานระบบเพื่อประหยัดพลังงาน		1			1		1	1	4
	คุณภาพอากาศภายในอาคาร		1		1	1		1		4
	กำหนดการใช้สารทำความเย็น					1		1		2
	กำหนดอุปกรณ์มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง		1			1		1		3
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางวิ่ง-ทางขับ	การใช้วัสดุเสริมซีเมนต์ (SCM)	พื้นผิวทางจราจร					1			1
	การใช้แอสฟัลต์						1			1
	ลดพื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้	โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ			1					1
	ค่าความแข็งแรงของทางวิ่งตามมาตรฐาน				1					1
	การกำหนดทิศทางการขึ้น ลงของการบิน		1							1
	ชุมชนที่ได้รับผลกระทบเสียงรบกวนจากการบิน	การควบคุมแนวร่องเสียง	1			1			1	3
	ระบบตรวจการ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ			1	1	1		1		4
	ระบบไฟแสงสว่างนำทาง บนทางวิ่ง-ทางขับ	ระบบความปลอดภัย			1			1		2
	ระบบการนำทางเข้าหลุมจอด				1	1		1		3

ตารางที่ 2.1 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	ปัจจัยย่อยจากการรวมปัจจัยย่อยของวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม							
			Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Bery et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	ความถี่
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนซ่อมบำรุง	การนำกลับมาใช้ใหม่ทรัพยากรหมุนเวียน		1		1		1		1	4
	สิ่งอำนวยความสะดวกในสนามบิน	การบำรุงรักษา							1	1
	กระบวนการขั้นตอนการซ่อมบำรุง					1				1
	วิฤกษ์จรชีวิต	การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	1		1		1			3
	ผลต่อการเปรียบเทียบของวัสดุ						1			1
	ปฏิบัติงานตามมาตรฐานและข้อกำหนด	มาตรฐาน					1			1
	ผลกระทบต่อสุขภาพจากการซ่อมบำรุง	ความปลอดภัย					1			1
	แผนขั้นตอนบำรุงรักษา						1			1
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริเวณโดยรอบ	การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	ระบบขนส่งสาธารณะ	1		1	1			1	4
	เสริมสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าและปั่นจักรยาน		1			1				2
	อนุรักษ์ ส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ					1			1	2
	มีส่วนร่วม เสริมสร้างความสัมพันธ์กับบริเวณชุมชนโดยรอบ	ชุมชนในพื้นที่	1	1	1					3
	ตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน			1	1					2

ตารางที่ 2.1 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมก่อนทำการรวมปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	ปัจจัยย่อยจากการรวมปัจจัยย่อยของวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม							
			Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Bery et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	ความถี่
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริเวณโดยรอบ	ยึดตามข้อบังคับกฎหมายท้องถิ่น	ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น		1						
	การจัดการวัสดุอันตราย				1	1				2
	หลีกเลี่ยงการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ	การใช้งานที่ดิน	1	1	1	1				
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้ง	เส้นทางสาธารณะ	การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	1		1	1		1	1	3
	ความเชื่อมโยงระหว่างสนามบิน โครงสร้างพื้นฐานแต่ละภูมิภาค และการขนส่ง				1			1	1	3
	ขนาดความยาวทางวิ่ง	การวางแนวทางวิ่ง								
	เส้นทางทิศทาง					1				
	การรักษาสมดุลงานดิน	ปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม				1				
	เตรียมดินให้พร้อมให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่					1				1
	ข้อขัดแย้งในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	1			1				
	ยึดตามข้อบังคับกฎหมาย					1				

ตารางที่ 2.2 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมหลังการรวมปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม							ความถี่
		Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Bery et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	
ปัจจัยเกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร	ฐานราก					1			1
	โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร					1			1
	สถาปัตยกรรม	3	1		5		3	2	14
	ตกแต่งภายใน	2		2	5		5	1	15
	วิศวกรรมงานระบบ	4		1	1		3	1	10
ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ	พื้นผิวทางจราจร					2			2
	โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ			2					2
	การควบคุมแนวร่องเสียง	2			1			1	4
	ระบบความปลอดภัย		1	3	2		3		9
ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง	การบำรุงรักษา	1		1		2	1	1	6
	การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	1		1		2			2
	มาตรฐาน					1			1
	ความปลอดภัย					2			2

ตารางที่ 2.2 ความถี่ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรมหลังการรวมปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อยจากวรรณกรรม	การทบทวนวรรณกรรม							
		Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Bery et al. (2008)	Brown. et al. (2008)	Chen et al. (2016)	Greer et al. (2020)	Ferrulli (2016)	ความถี่
ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ	ระบบขนส่งสาธารณะ	2		1	2		1	1	7
	ชุมชนในพื้นที่	1	2	2	1		2	1	9
	ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น		1	1	1		1		4
	การใช้งานที่ดิน	1	1	1	1		1		5
ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง	การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	1		2	1		2	1	7
	การวางแผนทางวิ่ง				1		2		3
	ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	1			2		2		5
	ปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม		2		2		2		6

ตารางที่ 2.3 ความถี่ของปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบินจากการทบทวนวรรณกรรม

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	การทบทวนวรรณกรรม						
		บุญวัฒน์ ศรีขวัญ (2020)	Yilmaz and Bakis (2015)	Santa et al. (2020)	Oto et al. (2012)	Berry et al. (2008)	Greer et al. (2020)	ความถี่
ความยั่งยืน ของสนามบิน	ด้านเศรษฐกิจ	1	1	1	1	1	1	6
	ด้านสิ่งแวดล้อม		1	1	1	1	1	5
	ด้านสังคม		1	1	1	1	1	5

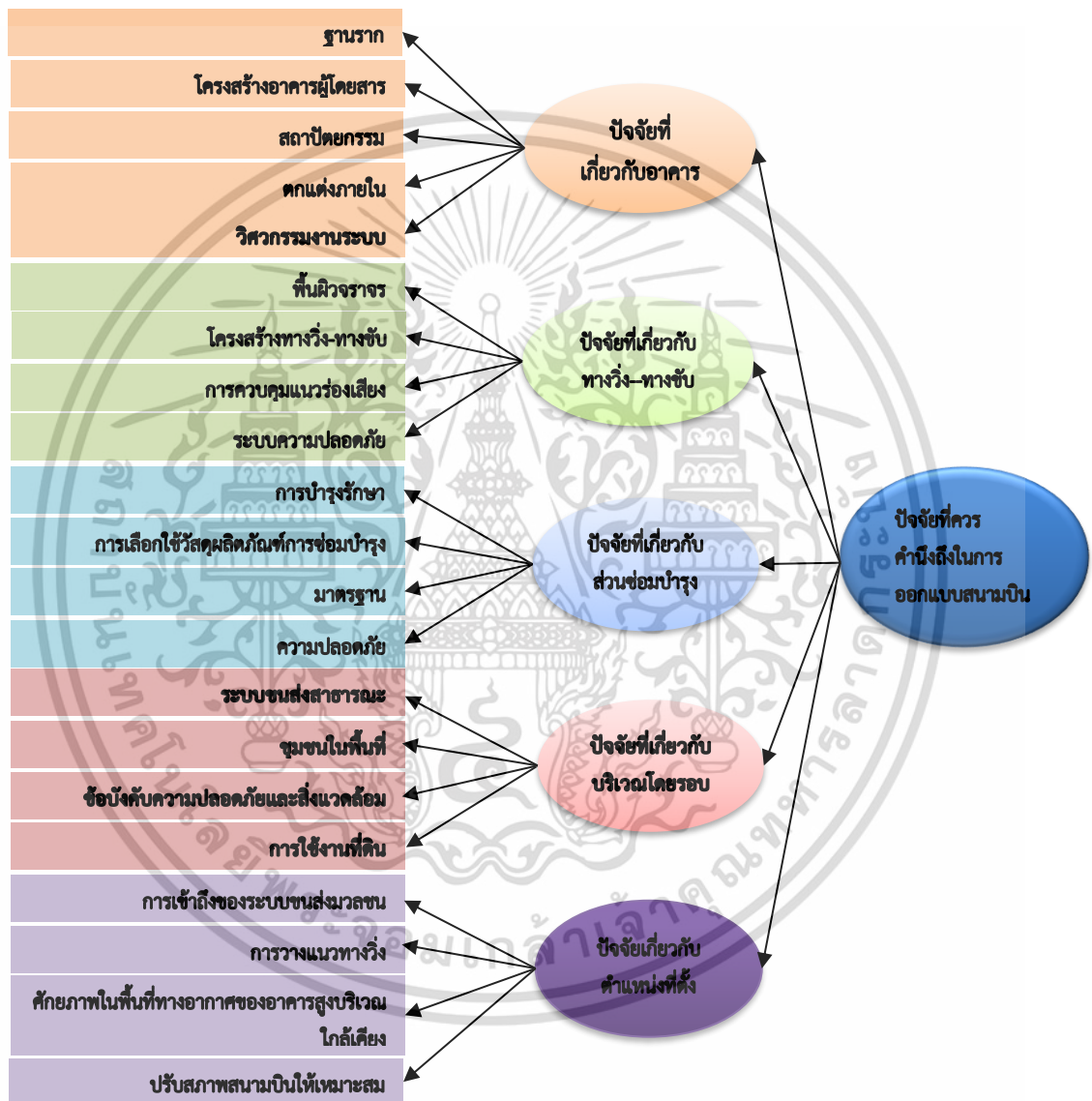
2.5 บทวิเคราะห์

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องข้างต้นพบว่า การพัฒนาธุรกิจของแต่ละประเทศมีการขยายตัวอย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลาย ๆ หลายประเภท โดยโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่จำเป็นคือ สนามบิน อย่างไรก็ตามในการพัฒนาสนามบิน ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกใช้ไปในปริมาณมากซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืน จุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืนก็คือ ออกแบบสนามบิน ซึ่งสามารถรวบรวมแนวทางเพื่อความยั่งยืนที่หลากหลาย รวมถึงกิจกรรมปรับปรุง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อการใช้งานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบงานวิจัยใดที่แนะนำ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าว

2.6 กรอบแนวคิด

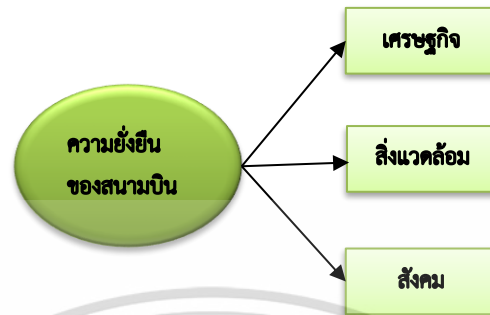
ความยั่งยืน คือความสมดุลระหว่างมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติทั้งทางตรงและทางอ้อม สามารถในการดำรงสภาพอยู่ได้ต่อไปยังอนาคต ภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัด การสร้างความยั่งยืนของสนามบิน เป็นการที่มีความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อม ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ข้างเคียง งานวิจัยจึงได้พัฒนาโครงสร้างปัจจัย โดยสร้างกรอบความคิดมาจากการทบทวนวรรณกรรมและการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงานในสนามบินซึ่งสามารถนำมาตั้งสมมติฐานของงานวิจัยนี้ได้ว่า ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน (ดังรูปที่ 2.1) ประกอบด้วย 5 กลุ่มปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ และปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง ที่ส่งผลต่อปัจจัยความยั่งยืนของสนามบิน (ดังรูปที่ 2.2) ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม จากนั้นนำกลุ่มปัจจัยและปัจจัยย่อยทั้งหมดไปสร้างเป็นแบบจำลองสมการ โครงสร้างของปัจจัย (ดังรูปที่ 2.3) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์



รูปที่ 2.1 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

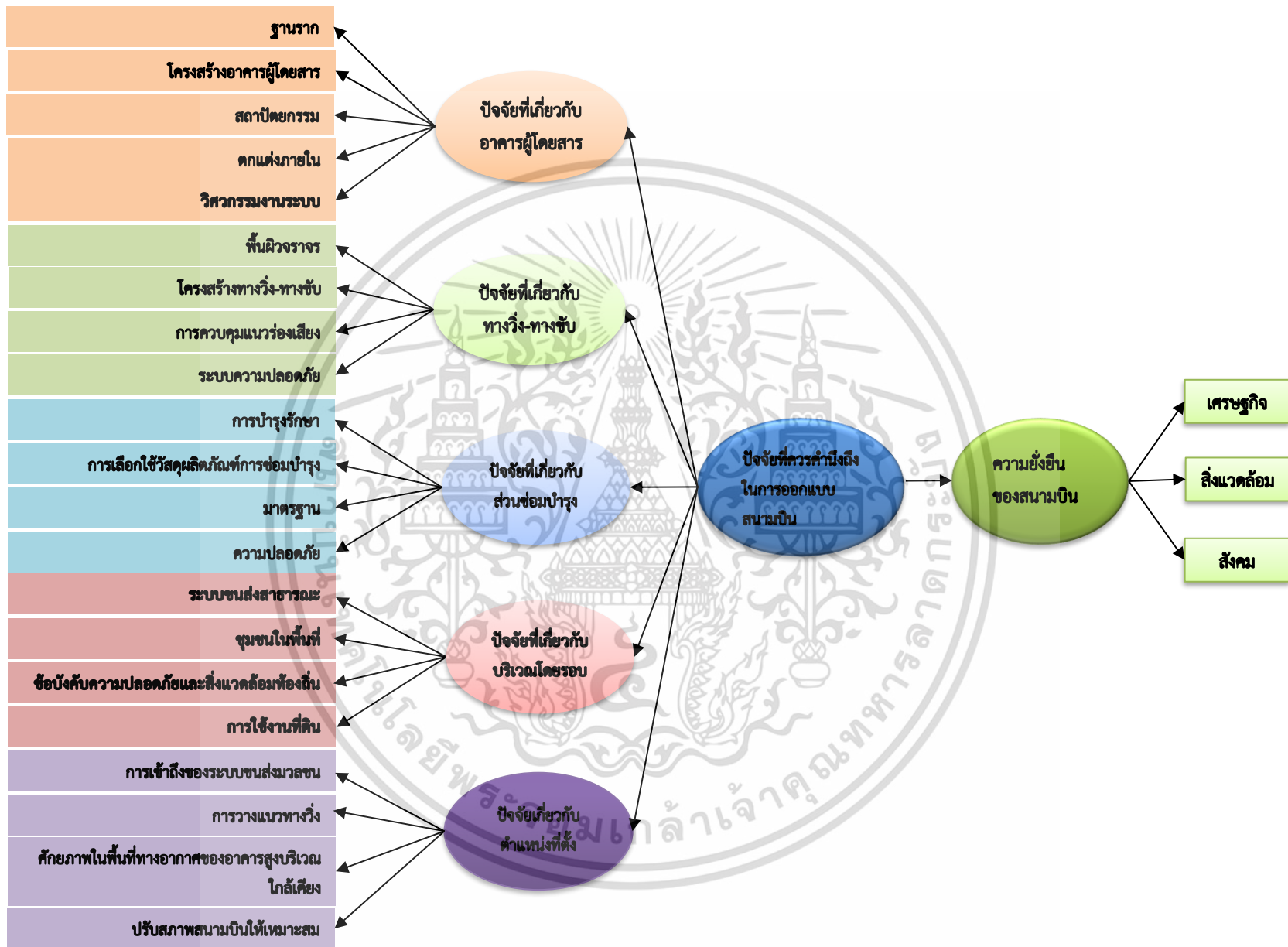
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



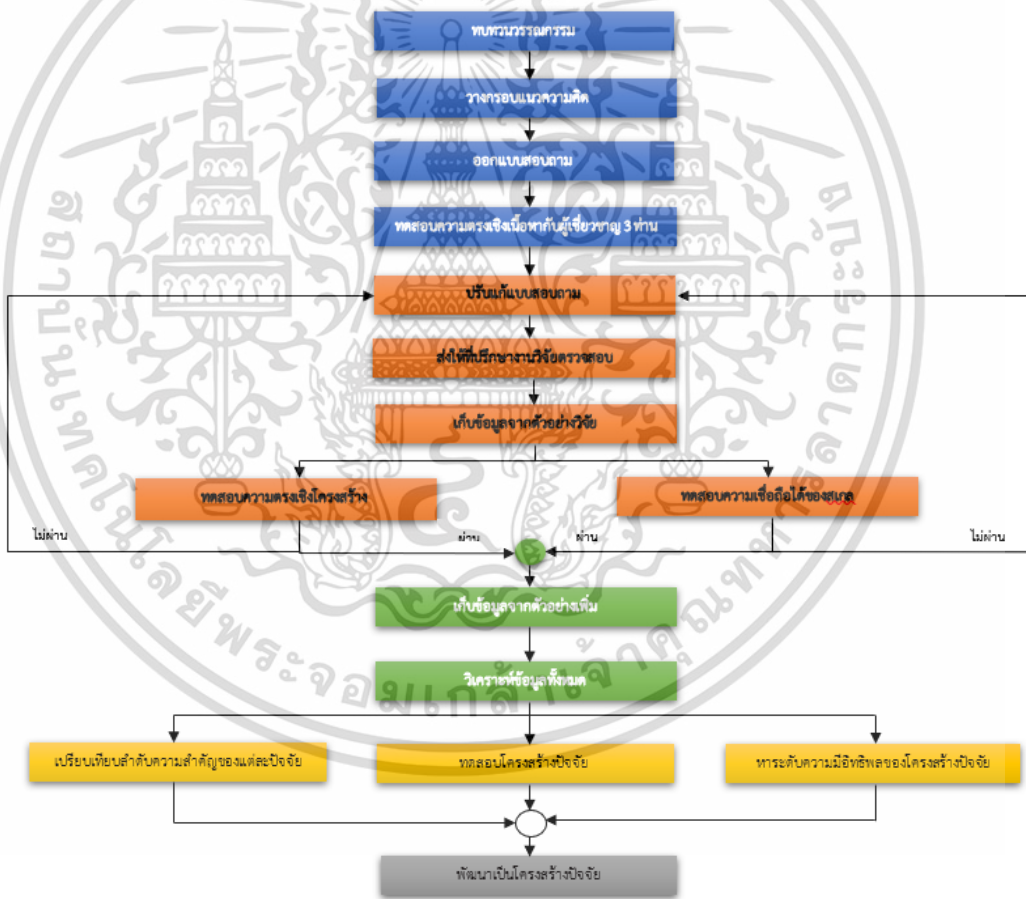
รูปที่ 2.3 กรอบแนวความคิดของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสแนมบิ้นที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสแนมบิ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยนี้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ควรคำนึงในการออกแบบแนวทางที่ยั่งยืน จึงใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยการจัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจระดับความมีอิทธิพลของแต่ละปัจจัย รวมไปถึงความถี่ที่ใช้ประเมินความยั่งยืนของการออกแบบสนามบิน จากผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัททำอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และระบุถึงน้ำหนักในปัจจัยที่บ่งชี้แต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน สามารถสรุปขั้นตอนศึกษาได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

แหล่งข้อมูล (Source of Data) ในงานวิจัยนี้สามารถจำแนกแหล่งที่มาของข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรง แต่เป็นข้อมูลที่มีผู้อื่นรวบรวมไว้แล้วอย่างเป็นระเบียบ ในที่นี้ข้อมูลได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนของสนามบิน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์หรือกระบวนการสังเคราะห์ แล้วนำมาสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้

2. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึง ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรงเป็นครั้งแรกจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรง ซึ่งยังไม่ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์หรือกระบวนการสังเคราะห์เป็นเอกสาร สำหรับงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามที่ได้ถามกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัย

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยสำรวจ ดังนี้

1. ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัย คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัท ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ ผู้ที่เคยผ่านงานบริหารงานและผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ในการวิจัย คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง ที่ทำงานในในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยใช้สูตรคำนวณของ Taro Yamane 1967 ธาณินทร์ ศิลป์จารุ [14] เนื่องจากทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน ($N = 250$) และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้คือ ($e = 0.05$) จำนวนกลุ่มตัวอย่างสามารถคำนวณ (n) ได้ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{250}{1 + 250(0.05)^2}$$

$$n = 153.84 \approx 154 \text{ คน}$$

เมื่อ n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่าทุก ๆ หน่วยหรือทุก ๆ สมาชิกในประชากรมีโอกาสจะถูกเลือกเท่า ๆ กัน โดยสมมุติให้ประชากรทั้งหมดมีความคล้ายคลึงกัน โดยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างนี้จะถือว่าเป็นข้อมูลที่ไดมาจากกลุ่มประชากรทั้งหมดซึ่งทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุด โดยการสุ่มนี้จะมีผู้ความเกี่ยวข้องกันโดยการเก็บข้อมูลผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัททำอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรงในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2564 ด้วยวิธีการส่งแบบสอบถามไปยังผู้ที่ตอบคำถาม ดังนี้

- 1) ดำเนินการจัดทำและส่งแบบสอบถามผ่านออนไลน์ Google form ดังรูปที่ 3.2

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างวิธีการดำเนินการจัดส่งแบบสอบถามผ่านออนไลน์ Google form

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หรือเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1: การสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ตำแหน่งปัจจุบัน ระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่ง หน้าที่ความรับผิดชอบ สาขาการศึกษา และข้อมูลขององค์กรของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม เช่น ประเภทธุรกิจที่องค์กรดำเนินงาน ระยะเวลาที่องค์กรได้ก่อตั้ง ลักษณะงานขององค์กร เป็นต้น โดยคำถามส่วนใหญ่เป็นคำถามปลายปิด (Close –Ended Response Question) ร่วมกันกับคำถามปลายเปิด (Open – Ended Response Question) ซึ่งคำถามปลายปิด (Close – Ended Response Question) เป็นคำถามที่มีโครงสร้าง (Structured Question) คือ คำถามที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูง** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูงมาก** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

ตัวอย่างแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน ดังแสดงในตาราง 3.1 เพื่อทราบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างแบบสอบถามกลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทางวิ่ง-ทางขับ					
○ ชั้นพื้นผิวทาง หมายถึง ขบวนการดำเนินพิจารณาการก่อสร้างพื้นผิวทางจากการกำหนดส่วนประกอบวัสดุและกระบวนการผลิตสำหรับวัสดุแต่ละชนิด หรือกระบวนการในวงจรชีวิต วัสดุดิบซึ่งประกอบด้วย แอสฟัลต์ ซีเมนต์ ตะกรันซีเมนต์ สารเติมแต่งพอลิเมอร์ และเหล็ก ที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
○ โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ หมายถึง กระบวนการพิจารณาออกแบบโครงสร้างชั้นผิวทางวิ่ง-ทางขับ ในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการอาจส่งผลกระทบต่อด้านเสียงและความสั่นสะเทือน โดยแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญในระยะก่อสร้าง การขนส่งวัสดุก่อสร้างและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง	1	2	3	4	5
○ การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง หมายถึง การควบคุมระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องบินโดยมีการจัดทำแผนที่เส้นระดับเสียง (Noise Contour Map) แสดงค่า NEF (Noise Exposure Forecast) และDNL (หรือ Ldn จากเสียงของเครื่องบิน) เพื่อใช้ประกอบ การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบ ของเสียงอันเนื่องมาจากเครื่องบินที่มีต่อชุมชน ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ	1	2	3	4	5
○ อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3: การสอบถามถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งประกอบด้วยคำถามตามกลุ่มปัจจัย 3 กลุ่ม คำถามในส่วนนี้เป็นคำถามปลายปิด (Close – Ended Response Question) ที่มีรูปแบบการใช้สเกลความสำคัญ หรือสเกลความถี่ (Importance Scale or Frequency Scale) แบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 1 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำมาก** หรือไม่มีความสำคัญต่อความยั่งยืนของสนามบิน
 - 2 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำ** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
 - 3 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ปานกลาง** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
 - 4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูง** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
 - 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูงมาก** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- ตัวอย่างแบบสอบถามเกี่ยวกับความยั่งยืนของสนามบิน ดังแสดงในตาราง 3.2 เพื่อทราบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามในกลุ่มปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
<p>▽</p> <p>○ เศรษฐกิจ</p> <p>คือ ผลกำไรที่ตอบสนองและรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากค่าใช้จ่ายที่ลดลงของสนามบิน ในด้านการประหยัดพลังงาน ด้านการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง การเลือกใช้วัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนานและคงทน รวมถึงมีการจัดการและควบคุมความเสี่ยงทางเศรษฐกิจและการเงิน</p>	1	2	3	4	5
<p>○ สิ่งแวดล้อม</p> <p>คือ แนวทางการพิจารณาถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมในพื้นที่สนามบิน และพื้นที่บริเวณโดยรอบที่ใกล้เคียงสนามบิน จากปัจจัยที่ต้องคำนึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการปรับปรุง ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยปกป้องระบบนิเวศ ที่เกิดจากกิจกรรมของสนามบิน การมีมาตรการในการควบคุมมลพิษทาง อากาศ และประเด็นปัญหาอื่นๆ ที่สำคัญด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีแนวทางการป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อมสู่สาธารณะ</p>	1	2	3	4	5
<p>○ สังคม</p> <p>คือ ผลจากปัจจัยที่ต้องคำนึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ความตระหนักที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิต สุขอนามัยและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นผลจากการออกแบบ การรายงานผลสู่สาธารณะจะทำให้สามารถใช้เป็นตัวอย่างเพื่อส่งเสริมให้แก่ชุมชนและสังคมสามารถนำแนวความคิดไปปฏิบัติตาม ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม พื้นฟูสภาพชุมชน ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลภาวะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมสนามบิน</p>	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การทดสอบเครื่องมือ

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนจากการสำรวจ ต้องทำการทดสอบแบบทดสอบหาความตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ดังนี้

3.3.2.1 ทดสอบความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของแบบสอบถามมีความถูกต้องสามารถวัดได้ตรงเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือความสามารถสะท้อนความหมายของแนวความคิดที่ต้องการศึกษาได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง โดยกำหนดการทดสอบความตรงเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การนำแบบสอบถามไปทดสอบผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง ที่มีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน วัตถุประสงค์เพื่อ

- ปัจจัยที่แสดงในแบบสอบถามเกี่ยวข้องกับบริษัทผู้ออกแบบโดยตรงหรือไม่
- ทดสอบเนื้อหาในแบบสอบถามว่ามีความเข้าใจหรือไม่ (ถ้าไม่ ควรแก้ไขอย่างไร)
- เห็นด้วยกับการจัดกลุ่มปัจจัยตามแบบสอบถามหรือไม่ (ถ้าไม่ ควรแก้ไขอย่างไร)
- มีปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมหรือไม่

เมื่อได้ผลการทดสอบแล้ว นำมาทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งก่อนจะส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยจำนวน 250 ชุด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยต่อไป

2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.1 เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) หรือมีการแจกแจงไม่ปกติ (Un-normal Distribution)

$$\text{ความเบ้ของตัวอย่าง} = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (3.1)$$

โดยที่ ค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็น 0 (ศูนย์) แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ
 ถ้าค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็น + (บวก) แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ
 ถ้าค่าความเบ้ที่คำนวณได้เป็น - (ลบ) แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS หากพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติแบบไม่ใช้พารามेटริก (Non-parametric) ตามค่ากล่าวของ Siegel and Castellan [10] โดยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นดังสมการที่ 3.2 ซึ่ง $-1 \leq r_s \leq +1$

$$r_s = 1 - \frac{n \sum_{i=1}^n d_i^2}{(n^2 - 1)} \quad (3.2)$$

โดยที่ r_s = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Spearman

d = ผลต่างของลำดับที่ของตัวอย่างที่ i

n = จำนวนของข้อมูล

ถ้าค่า r_s เป็นบวก แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ถ้าค่า r_s เป็นลบ แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน

ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้เคียง +1 หรือ -1 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์มาก

ถ้าค่า r_s มีค่าใกล้ 0 แสดงว่าปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

ผลจากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยด้วยโปรแกรม SPSS แสดงดังตารางภาคผนวก ง. พบว่า r_s เป็นบวก แสดงว่าทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน มีความตรงต่อการประเมินความยั่งยืน

3.3.2.2 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ซึ่งเป็นเทคนิควัดความสอดคล้องภายในชุดเดียวกัน (Internal Consistency) ดังแสดงในสมการที่ 3.3

$$\text{Cronbach's Alpha} = \frac{k \overline{\text{Covariance}} / \text{Variance}}{1 + (k-1) \overline{\text{Covariance}} / \text{Variance}} \quad (3.3)$$

โดยที่ k = จำนวนคำถาม

Covariance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนร่วมระหว่างคำถามต่าง ๆ

Variance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

ในกรณีที่มีการ Standardized แต่ละคำถามค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha จะ

กลายเป็นดังแสดงในสมการที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{Cronbach's Alpha} = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}} \quad (3.4)$$

โดยที่ \bar{r} = ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคำถามต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน เท่ากับ 0.922 และปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.902 โดยทั้งสองส่วนมีค่ามากกว่า 0.70 แสดงว่าปัจจัยที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือได้ของสเกลที่ระบุจาก SPSS Training [12] โดยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha มีความเข้าใกล้ 1 มากก็จะถือว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก กริช แรงสูงเนิน [13] กล่าวไว้

ขั้นตอนต่อไปหลังจากผ่านการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลเรียบร้อยแล้วก็เข้าสู่ขั้นตอนการสำรวจแบบสอบถามจากตัวอย่างวิจัยต่อไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสามารถนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS และโปรแกรม Amos โดยใช้ข้อมูลคำตอบจากแบบสอบถามที่ได้รวบรวมมาลงในโปรแกรม SPSS ให้อยู่ในรูปแบบของตัวแปรต่าง ๆ และทำการตั้งชื่อตัวแปรให้ตรงกับชนิดของข้อมูล จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นส่วน ๆ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร

ทำการวิเคราะห์จากคำถามในส่วนที่ 1 ด้วยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ด้วยฟังก์ชันในโปรแกรม SPSS จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบและวิจารณ์ผลที่ได้

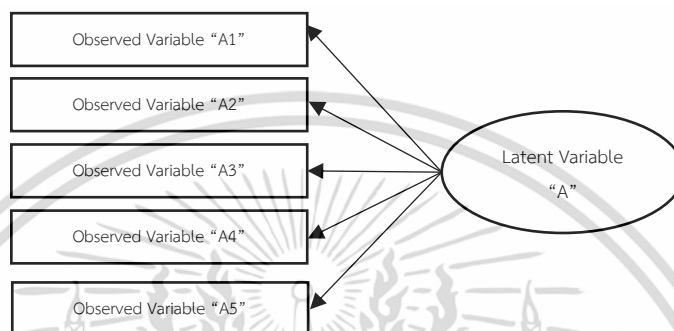
3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

การวิเคราะห์หาระดับความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลที่บันทึกจากโปรแกรม SPSS เข้ามาร่วมกับโปรแกรม Amos (Analysis of Moment Structures) ในการสร้างโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบเชิงยืนยันกรอบแนวความคิดของการวิจัยที่วางไว้ว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกตหรือไม่ ธนินทร์ ศิลป์จารุ [14] ซึ่งมีเกณฑ์วัดระดับความสอดคล้องคือ (1) ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์, $p > 0.05$ (2) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง, GFI ยิ่งเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี กริช แรงสูงเนิน [13] (3) ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CMIN/DF < 3 และ (4) ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน, RMSEA < 0.08 ซึ่งการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Amos มีขั้นตอนโดยเรียงตามลำดับ ดังนี้

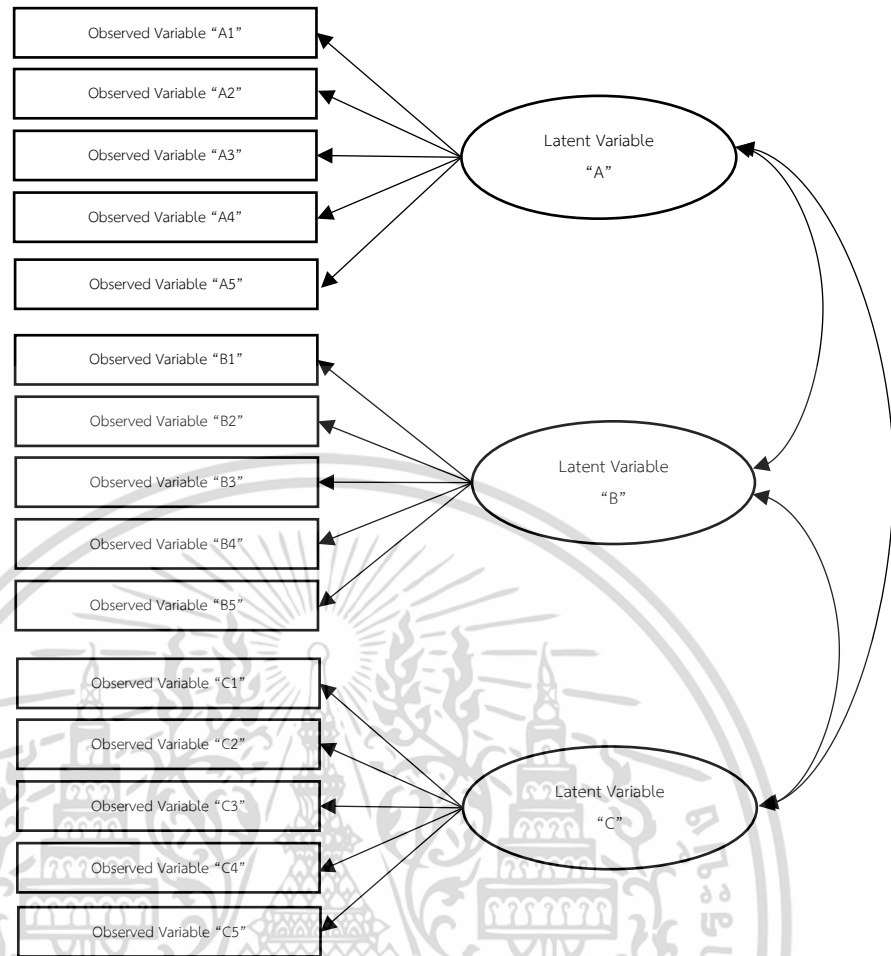
- 1) วิเคราะห์กลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ที่ละกลุ่มตามกรอบแนวความคิดการวิจัย โดยขึ้นรูปในโปรแกรม Amos ตัวอย่างดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างวิธีการขึ้นรูปการวิเคราะห์ที่ละกลุ่มปัจจัยในโปรแกรม Amos

ทำการวิเคราะห์ผลเพื่อให้แบบจำลองโครงสร้างได้ตัวเลขค่าสถิติต่าง ๆ โดยพิจารณาดูที่ค่า $p > 0.05$ แต่ถ้าค่า $p < 0.05$ จะต้องปรับแก้แบบจำลองจนกว่าจะผ่านเกณฑ์คือ $p > 0.05$ และค่าอื่น ๆ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทั้งหมดแล้วเสร็จจึงจะสามารถรายงานผลการวิเคราะห์ได้

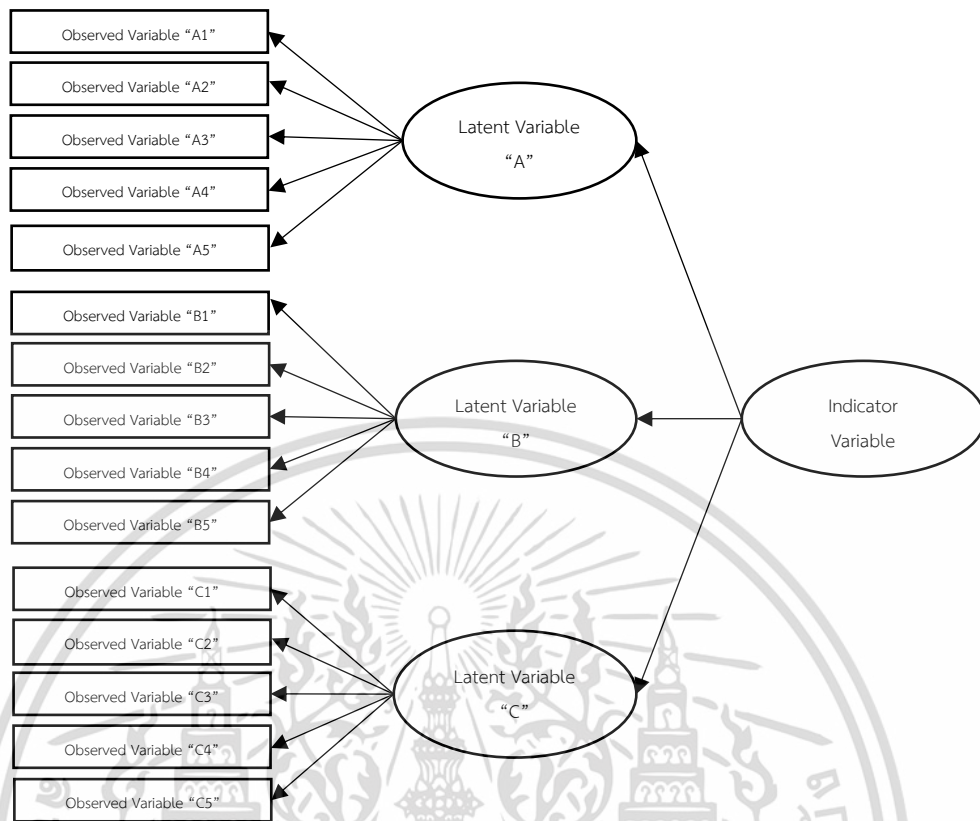
- 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (1st Order CFA) เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยขึ้นรูปในโปรแกรม Amos ตัวอย่างดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์เชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (1st Order CFA) ในโปรแกรม Amos

- 3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (2nd Order CFA) เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยทำการขึ้นรูปในโปรแกรม Amos ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์เชิงยืนยัน (2nd Order CFA) ในโปรแกรม Amos

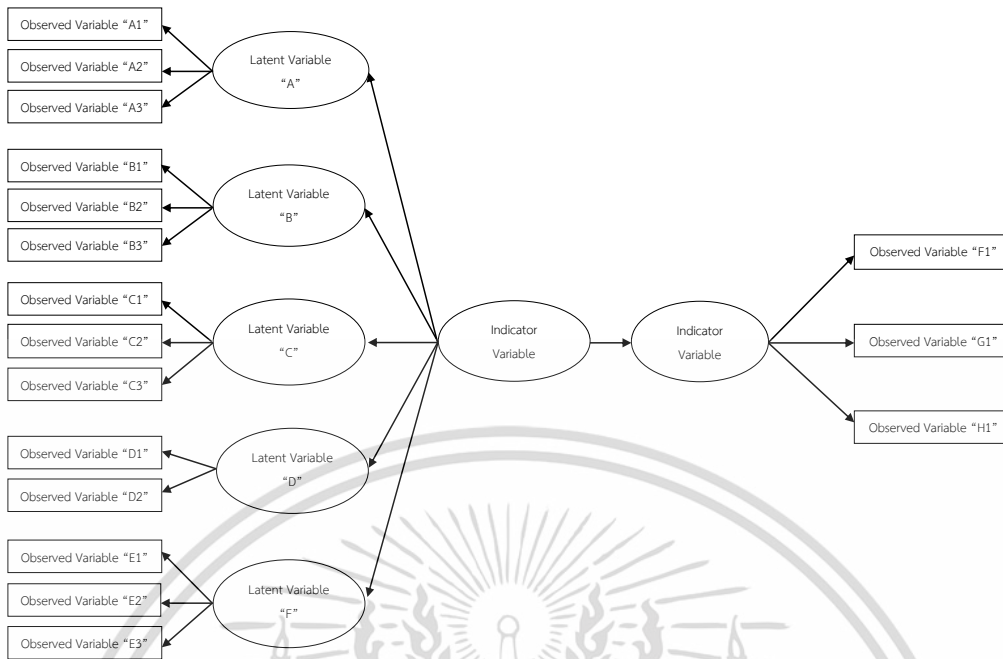
- 4) วิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) จาก ผลแบบจำลองแบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ดังสมการที่ 3.5

$$\text{น้ำหนักความสำคัญ} = \frac{\text{น้ำหนักถดถอย}}{\text{ผลรวมของน้ำหนัก}} \times 100 \quad (3.5)$$

3.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3: ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

การหาระดับความสำคัญของโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน 1) ด้านเศรษฐกิจ 2) ด้านสังคม 3) ด้านสิ่งแวดล้อม โดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling, SEM) ด้วยโปรแกรม Amos ดังตัวอย่างดังรูปที่ 3.5 และหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) จากแบบจำลองสมการโครงสร้าง ด้วยสมการที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

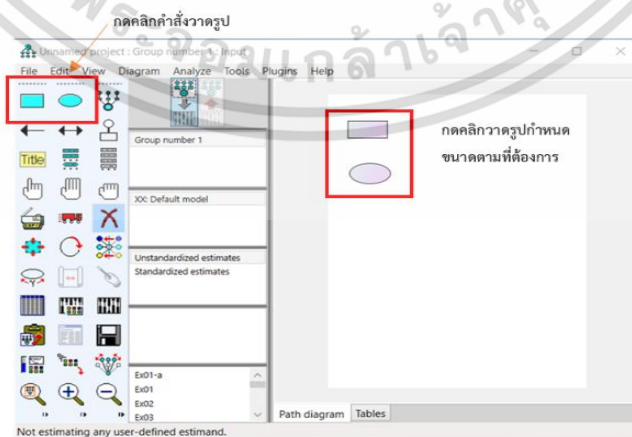


รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการขึ้นรูปการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงการในโปรแกรม Amos

3.5 การใช้โปรแกรม Amos

การวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยด้วยโปรแกรม Amos ดำเนินตามขั้นตอน [14] ดังนี้

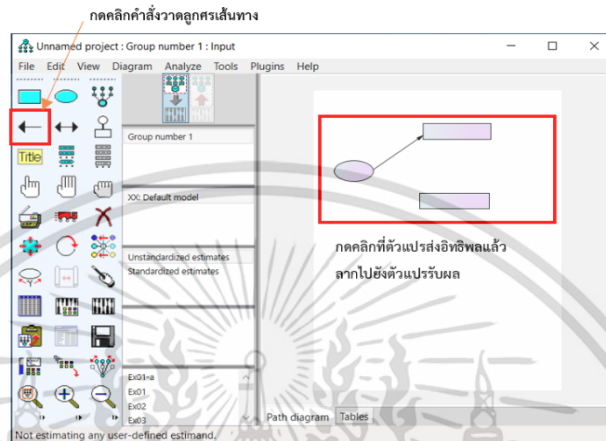
1. เปิดโปรแกรม Amos ขึ้นมาพร้อมใช้งาน สังเกตด้านซ้ายของโปรแกรมจะพบแถบเมนู เครื่องมือมีเครื่องมือวาดรูปสี่เหลี่ยม (Draw unobserved variables) สำหรับตัวแปรเชิงสังเกต และเครื่องมือวาดรูปวงรี (Draw observed variables) สำหรับตัวแปรแฝง ทำการกดคลิกเลือกไอคอนเครื่องมือที่ต้องการ แล้วนำมาวางในพื้นที่ว่างด้านขวา แล้วคลิกลากเพื่อกำหนดขนาดที่ต้องการวาดรูป ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การใช้คำสั่งการวาดรูปตัวแปรเชิงสังเกต และตัวแปรแฝง

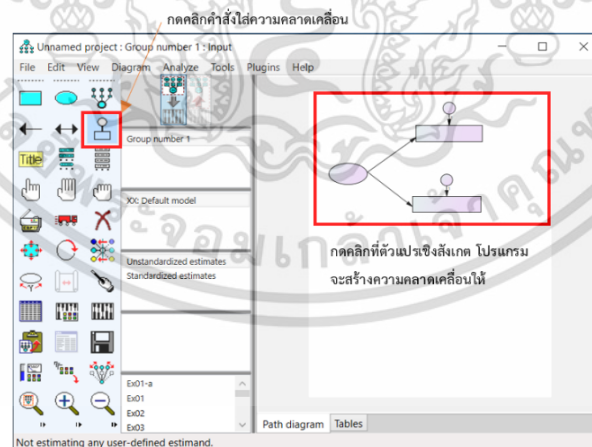
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการวาดลูกศรเส้นทาง (Draw paths) หรือลูกศรความสัมพันธ์ (Draw covariances) โดยการกดคลิกไอคอนเมนูด้านซ้าย จากนั้นให้กดคลิกเมาส์ค้างไว้ที่วัตถุที่เป็นตัวแปรส่งอิทธิพล (เส้นขอบของตัวแปรจะเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีแดง) แล้วลากเมาส์ค้างไปยังตัวแปรที่รับผล (ที่ขอบของตัวแปรจะเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีฟ้า) โดยการวาดลูกศรความสัมพันธ์ต้องวาดตามเข็มนาฬิกาเสมอ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การใช้งานคำสั่งการวาดลูกศรเส้นทาง หรือลูกศรความสัมพันธ์

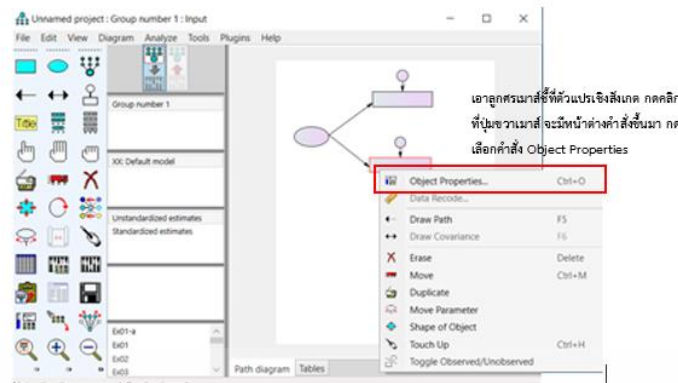
3. ทำการใส่ความคลาดเคลื่อนให้แก่แต่ละตัวแปรเชิงสังเกต ด้วยการกดคลิกคำสั่งเพิ่มตัวแปรพิเศษทางเมนู ด้านซ้าย (Add a unique variable to an existing variable) แล้วไปกดคลิกที่ตัวแปรเชิงสังเกต แต่ละตัว ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การใช้งานคำสั่งเพิ่มความคลาดเคลื่อนตัวแปรเชิงสังเกต

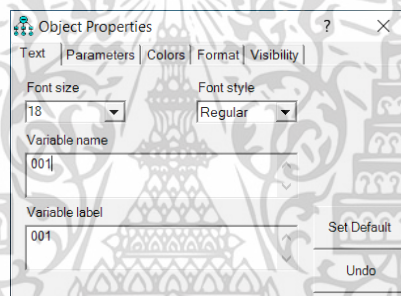
4. จากนั้นทำการตั้งค่าให้กับตัวแปรต่างๆ ด้วยการกดคลิกเมาส์ด้านขวา ที่วัตถุแล้วเลือกคำสั่ง Object Properties ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างที่ให้กำหนดค่า ดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



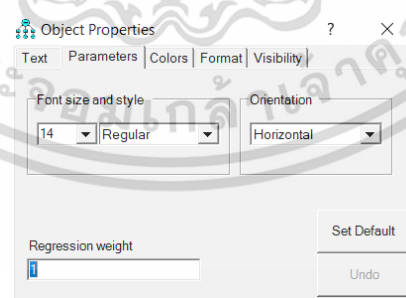
รูปที่ 3.10 การใช้งานคำสั่งการตั้งค่าของตัวแปรต่าง ๆ

โดยในแถบคำสั่ง Text จะเป็นการตั้งค่าสำหรับตัวแปรเชิงสังเกตและตัวแปรแฝง ซึ่งสามารถกำหนดขนาด รูปแบบ ชื่อตัวแปรตัวอักษร (ต้องตรงกับชื่อตัวแปรในโปรแกรม SPSS) และชื่อที่แสดงบนวัตถุได้ ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การตั้งค่าของตัวแปร

ส่วนแถบคำสั่ง Parameters จะเอาไว้ใช้ในการตั้งค่าลูกศรเส้นทางและลูกศรความสัมพันธ์ โดยจะสามารถกำหนด ขนาด และรูปแบบตัวอักษร การจัดแนวข้อความ ดังรูปที่ 3.12

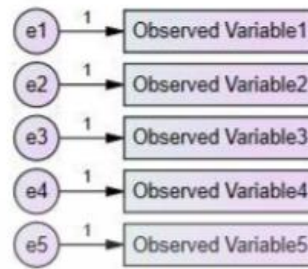


รูปที่ 3.12 การตั้งค่าของลูกศร

การกำหนดค่า Parameters (เลข 1) บนเส้นลูกศร เป็นข้อกำหนดในการทำงานของโปรแกรม Amos ซึ่งหากไม่ทำตามเงื่อนไขนี้ โปรแกรมจะไม่ยอมให้ทำการวิเคราะห์ผล ในงานวิจัยนี้มี 2 กรณีสำคัญ ที่ต้องทำการกำหนดค่า Parameters ก่อนทำการ วิเคราะห์แบบจำลอง คือ

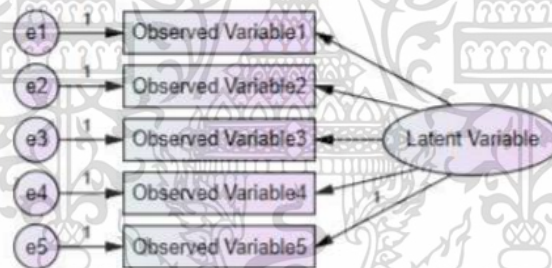
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 1 เส้นลูกศรที่ปลายเส้นชี้จากค่าความคลาดเคลื่อน และหัวลูกศรชี้ไปที่ตัวแปรเชิงสังเกต โปรแกรมจะบังคับให้ต้องใส่ค่า Parameter (เลข 1) กำกับไว้ทุกเส้น ดังรูปที่ 3.13



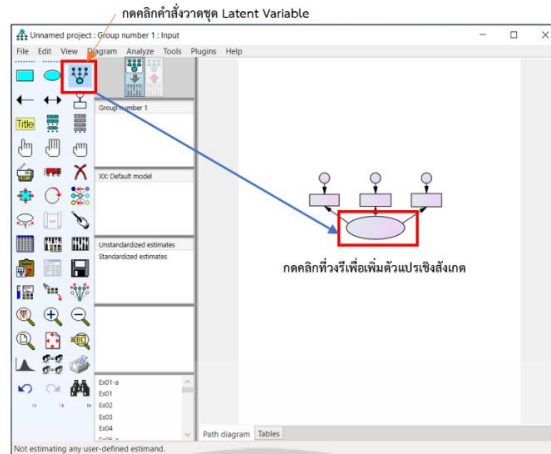
รูปที่ 3.13 การกำหนดค่า Parameters ในกรณีที่ 1

กรณีที่ 2 เส้นลูกศรที่ปลายเส้นชี้มาจากตัวแปรแฝง โดยหัวลูกศรชี้ไปยังตัวแปรเชิงสังเกต ในแต่ละชุดของตัวแปรแฝงนั้น ๆ ต้องใส่ค่า Parameter เลข 1 กำกับไว้เพียงชุดละ 1 เส้น ลูกศร (เพียงเส้นใดเส้นหนึ่งเท่านั้น หากใส่มากกว่า 1 เส้น คำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์จะผิดพลาด สาเหตุเนื่องจากแบบจำลองมีค่า Parameter เกินจำนวน) ดังรูปที่ 3.14



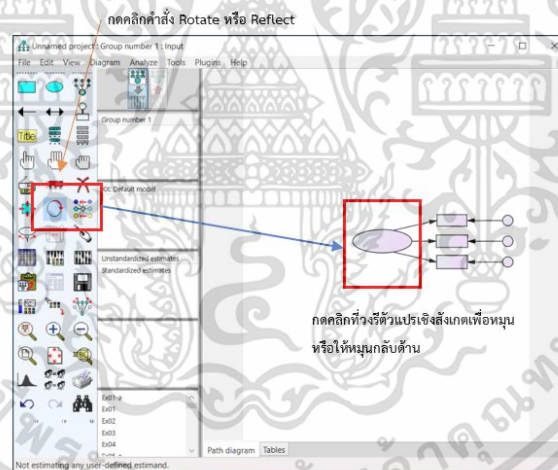
รูปที่ 3.14 การกำหนดค่า Parameters ในกรณีที่ 2

5. นอกจากขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว ยังสามารถใช้เครื่องมือ Draw a latent variable or add an indicator to a latent variable เพื่อความสะดวกในการสร้างแบบจำลองของปัจจัยแฝงในแต่ละชุด โดยเริ่มจากการสร้างรูปวงรีสำหรับตัวแปรแฝง จากนั้นทำการกดคลิกไอคอนวาดชุด Latent แล้วไปกดคลิกที่วงรีนั้น โปรแกรมจะทำการเพิ่มรูปสี่เหลี่ยมที่เป็นตัวแปรเชิงสังเกตที่เชื่อมด้วยเส้นลูกศร จากวงรี รวมถึงตัวแปรเชิงสังเกตจะถูกเชื่อมด้วยลูกศรจากวงกลมของค่าความคลาดเคลื่อน พร้อมกับใส่ค่า Parameter (เลข 1) บนลูกศรให้อย่างถูกต้อง โดยการกดคลิกแต่ละครั้งบนวงรีจะเป็น การเพิ่มชุดตัวแปรเชิงสังเกตให้หนึ่งชุดเสมอ ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 การใช้งานคำสั่งการวาดชุด latent Variable

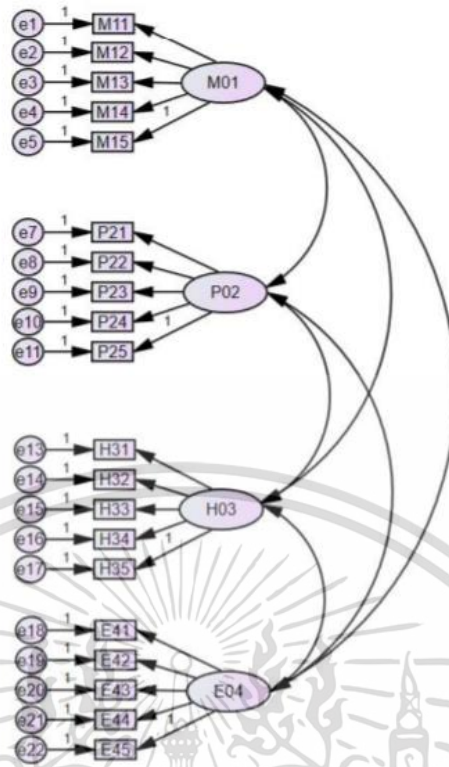
หากต้องการหมุนชุดวงรีของปัจจัยแฝงให้อยู่ในแนวที่ต้องการ สามารถคลิกไอคอน Rotate แล้วกดคลิกที่วงรีที่ต้องการจะหมุน การหมุนแต่ละครั้งจะหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกาในการ หรือหากต้องการให้ชุดวงรีของปัจจัยแฝงให้กลับด้านสามารถคลิกไอคอน Reflect แล้วกดคลิกที่ วงรีที่ต้องการจะกลับด้าน ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 การใช้งานคำสั่งการวาดชุด latent Variable

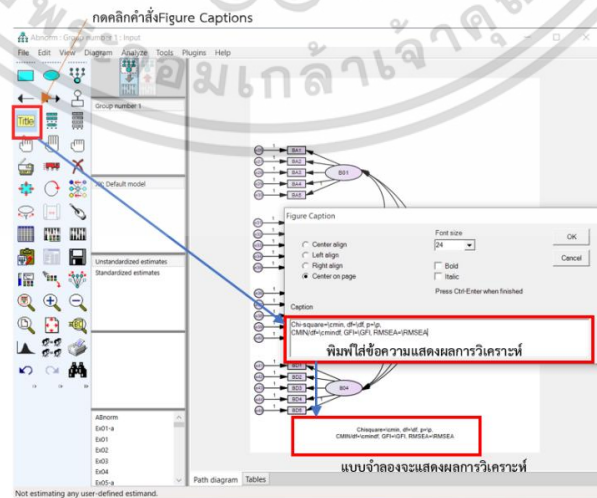
6. ขึ้นรูปกลุ่มปัจจัยตามรูปแบบของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งและ อันดับสอง (Confirmatory Factor Analysis, CFA) ดังรูปที่ 3.1, 3.2 และ 3.3 ซึ่งจะเป็นการ วิเคราะห์ทีละกลุ่มปัจจัย เพื่อดำเนินการตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบเชิงสำรวจตาม กรอบแนวความคิดของการวิจัยที่วางไว้กับข้อมูลเชิงสังเกต ดังรูปที่ 3.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างแบบจำลองสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง

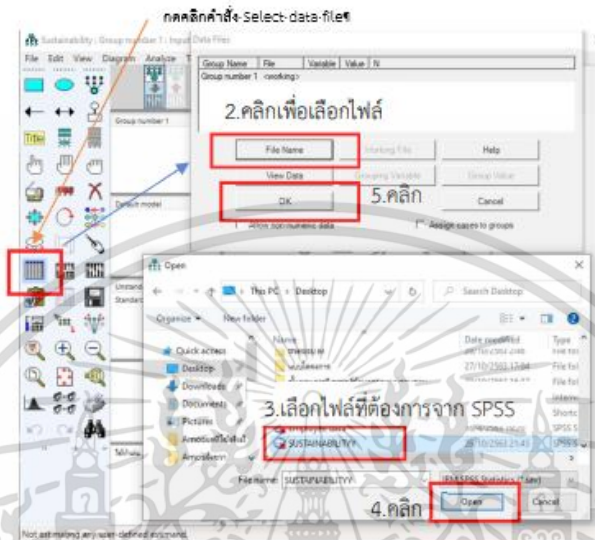
7. หลังจากขึ้นรูปโครงสร้างปัจจัยเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการสร้างป้ายข้อความลงในแบบจำลองด้วยการกดคลิกไอคอน Figure Captions แล้วกดคลิกลงในพื้นที่ว่างเพื่อเปิดหน้าต่างสำหรับกำหนดป้ายข้อความ ซึ่งจะสามารถกำหนดตำแหน่งการจัดวาง ขนาด รูปแบบของตัวอักษร และข้อความที่จะแสดงในป้ายได้ตามที่ต้องการ จากนั้นกำหนดค่า ดังรูปที่ 3.18 โดยการใส่ข้อความในช่อง Caption ดังนี้ $\chi^2 = \text{cmi}$, $df = \text{df}$, $p = \text{p}$, $\text{CMIN}/df = \text{cmindf}$, $\text{GFI} = \text{GFI}$, $\text{RMSEA} = \text{RMSEA}$ ซึ่งจะทำให้แบบจำลองสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ในเกณฑ์วัดระดับความสอดคล้องของแบบจำลองทั้ง 4 เกณฑ์



รูปที่ 3.18 การใส่คำสั่งแสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลอง

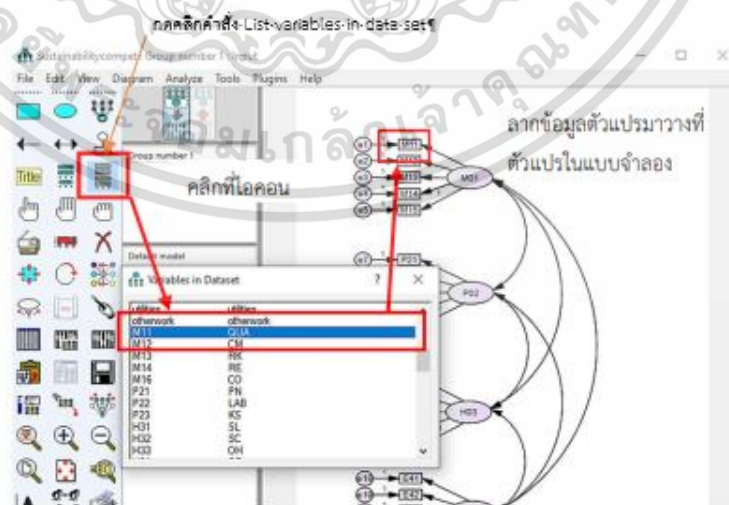
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำข้อมูลจากโปรแกรม SPSS มาวิเคราะห์ในโปรแกรม Amos โดยการเชื่อมข้อมูลคลิกไอคอน Select data files หน้าต่าง Data Files เปิดขึ้นมา ทำการกดคลิกที่ปุ่ม File Name เพื่อเลือกไฟล์ข้อมูลคำตอบของแบบสอบถามที่ได้ทำการบันทึกลงในโปรแกรม SPSS แล้วกดคลิก Open แล้วกดคลิกปุ่ม OK ในหน้าต่าง Data Files ดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 การนำข้อมูลจากโปรแกรม SPSS เข้ามาวิเคราะห์ในโปรแกรม Amos

9. เมื่อนำข้อมูลจากโปรแกรม SPSS เข้ามาในโปรแกรม Amos เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเลือกข้อมูลที่เข้ามาเป็นตัวแปรต่าง ๆ ของแบบจำลอง ด้วยการกดคลิกไอคอน List variables in data set เพื่อเปิดหน้าต่างที่จะแสดงรายการข้อมูลที่ได้กำหนดไว้จากโปรแกรม SPSS แล้วลากชื่อตัวแปรไปวางไว้เหนือวัตถุในแบบจำลองให้ครบทุกตัวแปร ดังรูปที่ 3.20

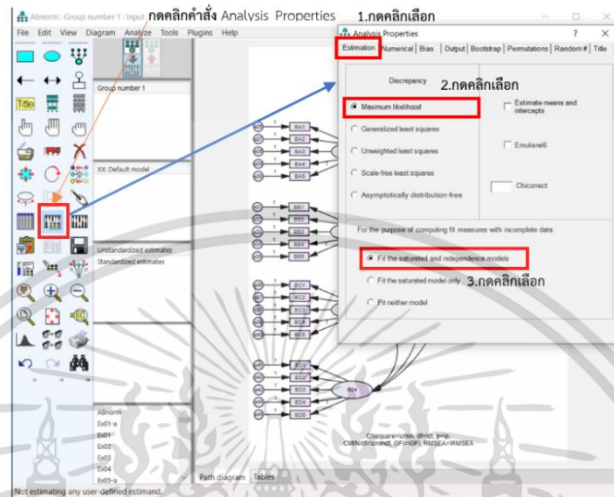


รูปที่ 3.20 การใส่ข้อมูลตัวแปรจากโปรแกรม SPSS ให้กับตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

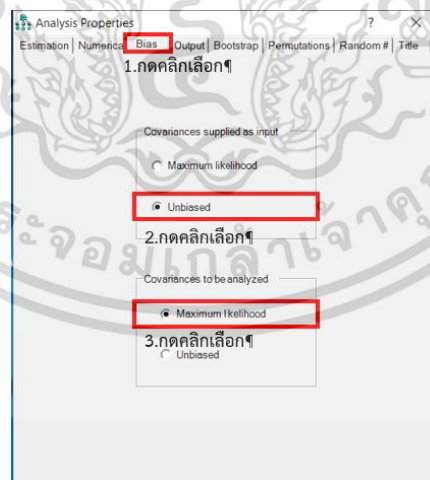
10. ทำการตั้งค่าการวิเคราะห์ของโปรแกรม โดยการกดคลิกไอคอน Analysis Properties ซึ่งจะ ปรากฏหน้าต่างการตั้งค่าขึ้นมา จากนั้นทำการตั้งค่าดังนี้

10.1 กดคลิกที่แถบ Estimation เลือกคำสั่ง Maximum Likelihood และ Fit the saturated and independence models ดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Estimation ของโปรแกรม

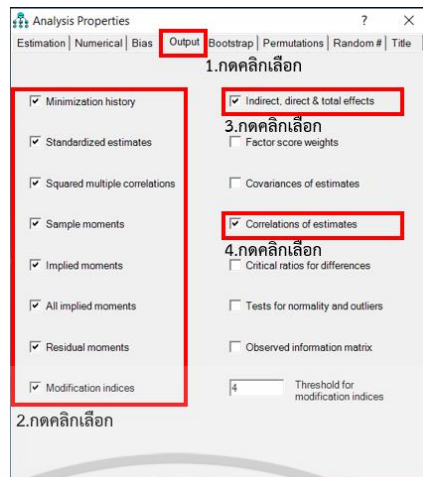
10.2 กดคลิกที่แถบ Bias ที่ชุดคำสั่ง Covariances supplied as input ให้เลือก Unbiased ส่วนที่ชุดคำสั่ง Covariances to be analyzed ให้เลือก Maximum Likelihood ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Bias ของโปรแกรม

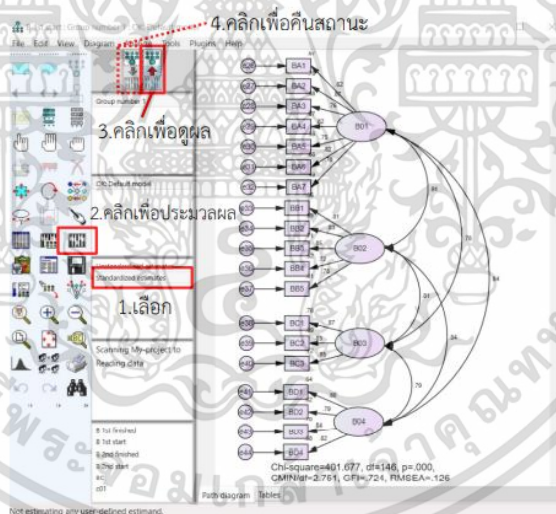
10.3 กดคลิกที่ แถบ Output เลือกชุดคำสั่งสถิติ (ที่คำสั่ง Threshold for modification indices สามารถกำหนดค่าที่แสดงออกมาของคำสั่ง modification indices

ได้) ดังรูปที่ 3.23
เอกสารนี้เป็นเอกสารไว้ส่งงานให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 การตั้งค่าการวิเคราะห์ในแถบ Output ของโปรแกรม

11. กดคลิกเลือกคำสั่ง Standardized Estimates แล้วกดคลิกไอคอน Calculate Estimates เพื่อให้โปรแกรมประมวลผล เมื่อโปรแกรมประมวลผลแล้วจึงกดคลิกไอคอน View the output path diagram เพื่อดูผลการวิเคราะห์ หากต้องการคืนสถานะเดิมก่อนประมวลผลให้เลือกกดคลิกไอคอน View the input path diagram ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 การวิเคราะห์แบบจำลองของโปรแกรม

12. เมื่อแบบจำลองแสดงผลค่าสถิติของเกณฑ์พิจารณาระดับความสอดคล้องเป็นตัวเลขออกมาเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการพิจารณาที่ค่าต่าง ๆ ว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ หากยังไม่ผ่านเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง จะต้องมีการปรับแต่งแบบจำลองจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ทั้งหมด ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการเชื่อมเส้นลูกศร โดยกดคลิกไอคอน View Text จะปรากฏหน้าต่างต่าง Amos Output ขึ้นมาแล้วกดคลิกแถบ Modification Indices จากนั้นทำการพิจารณาค่าของความคลาดเคลื่อนที่มีค่า M.I. สูงที่สุด ดังรูปที่ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กกดคลิกค่า M.I. View-Text

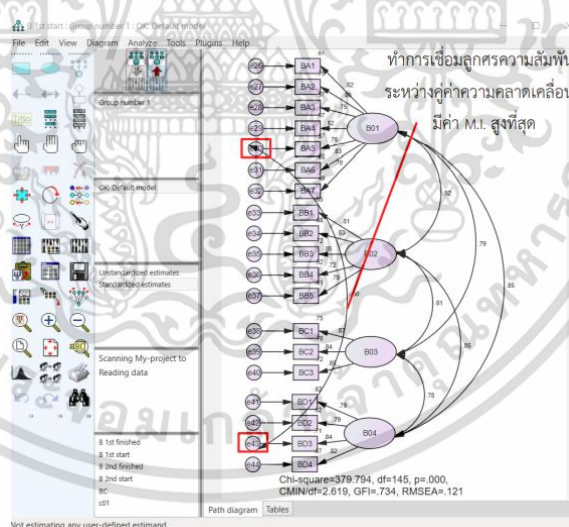
กกดคลิกค่า M.I.

3. พิจารณา ค่า M.I.

Covariances: (Group number 1 - Default model)			
		M.I.	Par Change
e42 <->	B02	6.219	.048
e42 <->	B01	5.557	-.041
e41 <->	B02	10.862	-.056
e41 <->	B01	10.148	.049
e39 <->	B04	9.461	-.060
e39 <->	e42	8.393	-.083
e38 <->	B04	5.179	.038
e38 <->	e41	4.702	.047
e36 <->	e42	13.079	.106
e35 <->	e41	9.213	-.069
e35 <->	e37	7.884	.069
e34 <->	B01	6.904	.036
e33 <->	B03	5.668	.054
e33 <->	e44	4.819	-.055
e33 <->	e43	6.377	.058
e33 <->	e39	4.917	.058

รูปที่ 3.25 การพิจารณาปรับแต่งแบบจำลองของโปรแกรม

13. เมื่อพบค่าของความคลาดเคลื่อนที่มีค่า M.I. มากที่สุดแล้ว ให้กลับมาที่หน้าต่างขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง แล้วทำการลากลูกศรความสัมพันธ์เชื่อมระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดคู่นั้น (ต้องทำการพิจารณาหาคู่ของค่าความคลาดเคลื่อนให้หมดก่อน แล้วค่อยพิจารณาหาคู่ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนกับตัวแปรเชิงสังเกตหรือตัวแปรแฝง) ดังรูปที่ 3.26 จากนั้นทำการวิเคราะห์แบบจำลองใหม่อีกครั้ง หากค่าสถิติยังไม่ผ่านเกณฑ์อีกก็ต้องทำตามขั้นตอน 11-13 ซ้ำ จนกว่าแบบจำลองจะผ่านเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องทั้งหมด



รูปที่ 3.26 การปรับแต่งแบบจำลองด้วยการเชื่อมลูกศรของโปรแกรม

14. เมื่อแบบจำลองมีค่าสถิติที่ผ่านเกณฑ์พิจารณาระดับความสอดคล้องครบทุกอย่างแล้ว จึงสามารถทำรายงานผลได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน จะแสดงไว้ในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 บทนำ

จากการจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถามออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์แบ่งตามส่วนต่าง ๆ ตามหัวข้อในแบบสอบถามด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งจำนวนแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจมีทั้งหมด 250 ชุด ได้รับการตอบกลับจำนวน 177 ชุด คิดเป็นอัตราการตอบกลับ 70.80% ซึ่งถือเป็นอัตราการตอบกลับที่ดี อ้างอิงจาก Babbie (1989) [15] โดยมีวิธีการส่งแบบสอบถามผ่านวิธีออนไลน์ Google form ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนของแบบสอบถาม

วิธีการส่งแบบสอบถาม	จำนวนทั้งหมด (ชุด)	ได้รับตอบคำถามคืน/ ตอบคำถาม		ไม่ได้รับตอบคำถาม คืน/ไม่ตอบคำถาม	
		(ชุด)	(%)	(ชุด)	(%)
จัดทำแบบสอบถามพร้อมส่งแบบสอบถามผ่านช่องทางออนไลน์ Google form ให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	250	177	70.80	73	29.20

แบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับคิดเป็นจำนวนตัวอย่างที่จะนำมาใช้ใน งานวิจัย 177 ราย ซึ่งมากกว่า 154 ราย ตามที่ได้แนะนำไว้ในบทก่อนหน้า เนื่องจากมีความสะดวกในการตอบแบบสอบถาม และการติดตามอย่างใกล้ชิด จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยแยกเป็นส่วน ๆ ประกอบด้วย ดังนี้

- 1) วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 1: คุณสมบัตินของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร โดยทำการวิเคราะห์หาค่าความถี่ และร้อยละของข้อมูล
- 2) วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 2: ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 3) วิเคราะห์แบบสอบถามส่วนที่ 3: หาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน พร้อมทั้งหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1: คุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามและองค์กร

คำถามกลุ่มนี้ถามเพื่อการวิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่และร้อยละ ต้องการทราบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

คำถามข้อ 1. ขอทราบคุณสมบัติของท่าน

คำถามข้อ 1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ

- ผู้บริหาร ให้คำปรึกษา
 ผู้ออกแบบ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตารางที่ 4.2 หน้าที่ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

หน้าที่ปัจจุบัน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ(%)
ผู้บริหาร	50	28.25
ที่ปรึกษาโครงการ	33	18.65
ผู้ออกแบบ	45	25.42
อื่น ๆ	49	27.68
รวม	177	100

จากตารางที่ 4.2 หน้าที่ปัจจุบันของผู้ที่ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน นั้นมีความแตกต่างกันหลายรูปแบบ ซึ่งล้วนมีความเกี่ยวข้องในฐานะ ผู้บริหาร 50 คน (28.25%) ที่ปรึกษาโครงการ 33 คน (18.65%) ผู้ออกแบบ 45 คน (25.42%) อื่น ๆ 49 คน (27.68%)

คำถามข้อ 1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ

คำถามข้อ 1.3 ระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่ง

ตารางที่ 4.3 ตำแหน่งปัจจุบันและระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง	ระยะเวลาดำรงตำแหน่งโดยเฉลี่ย (ปี.เดือน)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ (%)
กรรมการผู้จัดการ	3.4	3	1.69
ผู้จัดการทั่วไป	9.5	5	2.82
ผู้จัดการโครงการ	8.3	15	8.47
รองผู้จัดการโครงการ	10.0	1	0.56
ผู้จัดการฝ่ายผลิตและติดตั้ง	9.0	1	0.56
ผู้อำนวยการฝ่าย	6.9	4	2.26
รองผู้อำนวยการฝ่าย	2.0	2	1.13
ผู้อำนวยการส่วน	3.3	3	1.69
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ	7.0	1	0.56
ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง	3.7	4	2.26
สถาปนิกโครงการ	8.10	2	1.13
สถาปนิกอาวุโส	5.11	3	1.69
สถาปนิก	6.9	7	3.95
วิศวกรโยธา	6.9	3	1.69
วิศวกรโครงสร้าง	9.6	3	1.69
ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมงานระบบ	6.9	4	2.26
วิศวกรโครงการ	5.1	10	5.65
หัวหน้าวิศวกรไฟฟ้า	13.4	1	0.56
วิศวกรไฟฟ้าอาวุโส	11.0	5	2.82
วิศวกรไฟฟ้า	9.4	10	5.65
วิศวกรเครื่องกล	17.0	2	1.13
วิศวกรสุขาภิบาลอาวุโส	2.0	1	0.56
วิศวกรสุขาภิบาล	4.1	6	3.39
วิศวกรสิ่งแวดล้อม	6.0	1	0.56
หัวหน้าวิศวกร	1.3	2	1.13
วิศวกรอาวุโส	9.7	8	4.52
วิศวกร	5.0	23	12.99
วิศวกรชำนาญการสนามบิน	4.0	5	2.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ตำแหน่งปัจจุบันและระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง	ระยะเวลาดำรงตำแหน่งโดยเฉลี่ย (ปี/เดือน)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ (%)
วิศวกรประมาณราคาก่อสร้าง	8.8	3	1.69
วิศวกรฝ่ายซ่อมบำรุงสนามบิน	4.0	1	0.56
ผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวอาวุโส	6.0	2	1.13
ผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว	11.0	4	2.26
ทีปรีक्षा LEED	4.0	2	1.13
ทีปรีक्षाโครงการ	4.4	4	2.26
ผู้ประสานงานโครงการ	5.6	1	0.56
ผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์	2.0	1	0.56
หัวหน้าเจ้าหน้าที่งานเขียนแบบ	6.9	4	2.26
ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ	9.0	2	1.13
เจ้าหน้าที่สำนักงาน	4.3	9	5.08
วิศวกรส่วนการชาย	8.5	8	4.52
พนักงานการตลาด	1.0	1	0.56
รวม		177	

จากตารางที่ 4.3 ตำแหน่งปัจจุบันและระยะเวลาที่ดำรงตำแหน่งของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย กรรมการผู้จัดการ 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 3.4 ปี ผู้จัดการทั่วไป 5 คน (2.82%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.5 ปี ผู้จัดการโครงการ 15 คน (8.47%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 8.3 ปี รองผู้จัดการโครงการ 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 10.0 ปี ผู้จัดการฝ่ายผลิตและติดตั้ง 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.0 ปี ผู้อำนวยการฝ่าย 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.9 ปี รองผู้อำนวยการฝ่าย 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 13.93 ปี ผู้อำนวยการส่วน 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 3.3 ปี ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 7.0 ปี ผู้จัดการฝ่ายก่อสร้าง 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 3.7 ปี สถาปนิกโครงการ 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 8.10 ปี สถาปนิกอาวุโส 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 5.11 ปี สถาปนิก 7 คน (3.95%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.9 ปี วิศวกรโยธา 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.9 ปี วิศวกรโครงสร้าง 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.6 ปี ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมงานระบบ 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.9 ปี วิศวกรโครงการ 10 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.65%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 5.1 ปี หัวหน้าวิศวกรไฟฟ้า 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 13.4 ปี วิศวกรไฟฟ้าอาวุโส 5 คน (2.82%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 11.0 ปี วิศวกรไฟฟ้า 10 คน (5.65%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.4 ปี วิศวกรเครื่องกล 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 17.0 ปี วิศวกรสุขาภิบาลอาวุโส 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 2.0 ปี วิศวกรสุขาภิบาล 6 คน (3.39%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.1 ปี วิศวกรสิ่งแวดล้อม 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.0 ปี หัวหน้าวิศวกร 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 1.3 ปี วิศวกรอาวุโส 8 คน (4.52%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.7 ปี วิศวกร 23 คน (12.99%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 5.0 ปี วิศวกรชำนาญการสนามบิน 5 คน (2.82%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.0 ปี วิศวกรประมาณราคาก่อสร้าง 3 คน (1.69%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 8.8 ปี วิศวกรฝ่ายซ่อมบำรุงสนามบิน 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.0 ปี ผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียวอาวุโส 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.0 ปี ผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 11.0 ปี ที่ปรึกษา LEED 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.0 ปี ที่ปรึกษาโครงการ 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.4 ปี ผู้ประสานงานโครงการ 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 5.6 ปี ผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 2.0 ปี หัวหน้าเจ้าหน้าที่งานเขียนแบบ 4 คน (2.26%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6.9 ปี ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ 2 คน (1.13%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 9.0 ปี เจ้าหน้าที่สำนักงาน 9 คน (5.08%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 4.3 ปี วิศวกรส่วนการขาย 8 คน (4.52%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 8.5 ปี พนักงานการตลาด 1 คน (0.56%) ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 1.0 ปี

โดยระยะเวลาดำรงตำแหน่งสูงสุด 32 ปี และต่ำสุด 1 ปี ระยะเวลาดำรงตำแหน่งเฉลี่ย 6 ปี 11 เดือน ซึ่งจะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นวิศวกรหลากหลายสาขา ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นแนวความคิดเห็นของวิศวกรส่วนมาก

คำถามข้อ 1.4 สาขาการศึกษา

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> สถาปัตยกรรม | <input type="radio"/> สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน |
| <input type="radio"/> ภูมิสถาปัตย์ | <input type="radio"/> วิศวกรรมโยธา |
| <input type="radio"/> วิศวกรรมเครื่องกล | <input type="radio"/> วิศวกรรมไฟฟ้า |
| <input type="radio"/> วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม | <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 สาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

สาขาการศึกษา	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ(%)
สถาปัตยกรรม	19	10.73
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	3	1.70
ภูมิสถาปัตย์	-	-
วิศวกรรมโยธา	50	28.25
วิศวกรรมเครื่องกล	20	11.30
วิศวกรรมไฟฟ้า	57	32.20
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	8	4.52
อื่น ๆ	20	11.30
รวม	177	

จากตารางที่ 4.4 สาขาการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ประกอบด้วย สาขาสถาปัตยกรรม 19 คน (10.73%) สาขาสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน 3 คน (1.70%) สาขาภูมิสถาปัตย์ 0 คน (0.00%) สาขาวิศวกรรมโยธา 50 คน (28.25%) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล 20 คน (11.30%) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า 57 คน (32.20%) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 8 คน (4.52%) สาขาการศึกษาสาขาอื่น ๆ 20 คน (11.30%) แสดงว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมเป็นส่วนใหญ่

คำถามข้อ 2. ขอทราบคุณสมบัติองค์กรของท่าน

คำถามข้อ 2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง

จากแบบสอบถามระยะเวลารวมขององค์กรได้ก่อตั้ง โดยมีระยะเวลาสูงสุด 150 ปี ต่ำสุด 2 ปี และระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้งโดยเฉลี่ยคือ 76 ปี

คำถามข้อ 2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ

- เจ้าของโครงการ
- ที่ปรึกษาโครงการ
- ผู้ออกแบบ
- ผู้บริหารงานโครงการ
- อื่นๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 องค์กรดำเนินการเกี่ยวกับกิจการของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ (%)
เจ้าของโครงการ	36	20.34
ปรึกษาโครงการ	24	13.56
ผู้ออกแบบ	32	18.08
ผู้บริหารงานโครงการ	41	23.16
อื่น ๆ	44	24.86
รวม	177	

จากตารางที่ 4.5 ลักษณะงานที่องค์กรดำเนินงานของผู้ตอบแบบสอบถามปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ประกอบด้วย เจ้าของโครงการ 36 คน (20.34%) ปรึกษาโครงการ 24 คน (13.56%) ผู้ออกแบบ 32 คน (18.08%) ผู้บริหารงานโครงการ 41 คน (23.16%) และหน้าที่อื่น ๆ 44 คน (24.86%) โดยมีหน้าที่ปัจจุบันมากที่สุดคือ ผู้บริหารงานโครงการ ซึ่งเป็นหน้าที่ที่เกี่ยวข้องส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน และการดำเนินการโครงการให้ประสบความสำเร็จ

คำถามข้อ 2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)

- ที่พักอาศัย รถไฟฟ้า โรงงาน สนามบิน
 ห้างสรรพสินค้า ถนน สนามกีฬา ระบบสาธารณูปโภค
 อื่นๆ (โปรดระบุ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ลักษณะของโครงการที่องค์กรของผู้ตอบแบบสอบถามดำเนินการอยู่

ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)	ร้อยละ (%)
ที่พักอาศัย	104	34.78
รถไฟฟ้า	13	4.35
โรงงาน	49	16.39
สนามบิน	23	7.69
ห้างสรรพสินค้า	56	18.73
ถนน	8	2.68
สนามกีฬา	4	1.34
ระบบสาธารณูปโภค	21	7.02
อื่น ๆ	21	7.02
รวม	299	

จากตารางที่ 4.6 ประเภทลักษณะของโครงการของธุรกิจองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ประกอบไปด้วย ที่พักอาศัย 104 โครงการ (34.78%) รถไฟฟ้า 13 โครงการ (4.35%) โรงงาน 49 โครงการ (16.39%) สนามบิน 44 โครงการ (14.06%) ห้างสรรพสินค้า 10 โครงการ (3.19%) ถนน 49 โครงการ (15.65%) สนามกีฬา 23 โครงการ (7.69%) ระบบสาธารณูปโภค 21 โครงการ (7.02%) และอื่น ๆ 21 โครงการ (7.02%) โดยองค์กรของผู้ตอบรับงานโครงการประเภทที่พักอาศัยเป็นส่วนใหญ่ จากการวิเคราะห์ผล จากผลการศึกษารุ่นนี้แนวโน้มไปทางลักษณะของงานหรือโครงการอาคารที่พักอาศัย

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2: กลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

จุดประสงค์ของแบบสอบถามส่วนนี้ ต้องการทราบถึงระดับความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน และขอทราบปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบสอบถาม หากผู้ตอบแบบสอบถามไม่แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม จะแสดงให้เห็นว่าปัจจัยในแบบสอบถามนี้ครอบคลุมถึงปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ในส่วนของการวิเคราะห์แบบสอบถาม

ข้อจำกัดของข้อมูลส่วนบุคคลอาจจะส่งผลต่อข้อมูลในการตอบแบบสอบถามในส่วนที่ 2 นี้ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามมาจากองค์กรที่แตกต่างกัน อาจมีมุมมองต่อปัจจัยที่แตกต่างกันในการตอบแบบสอบถาม โดยในส่วนของผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 การทดสอบโครงสร้างปัจจัย

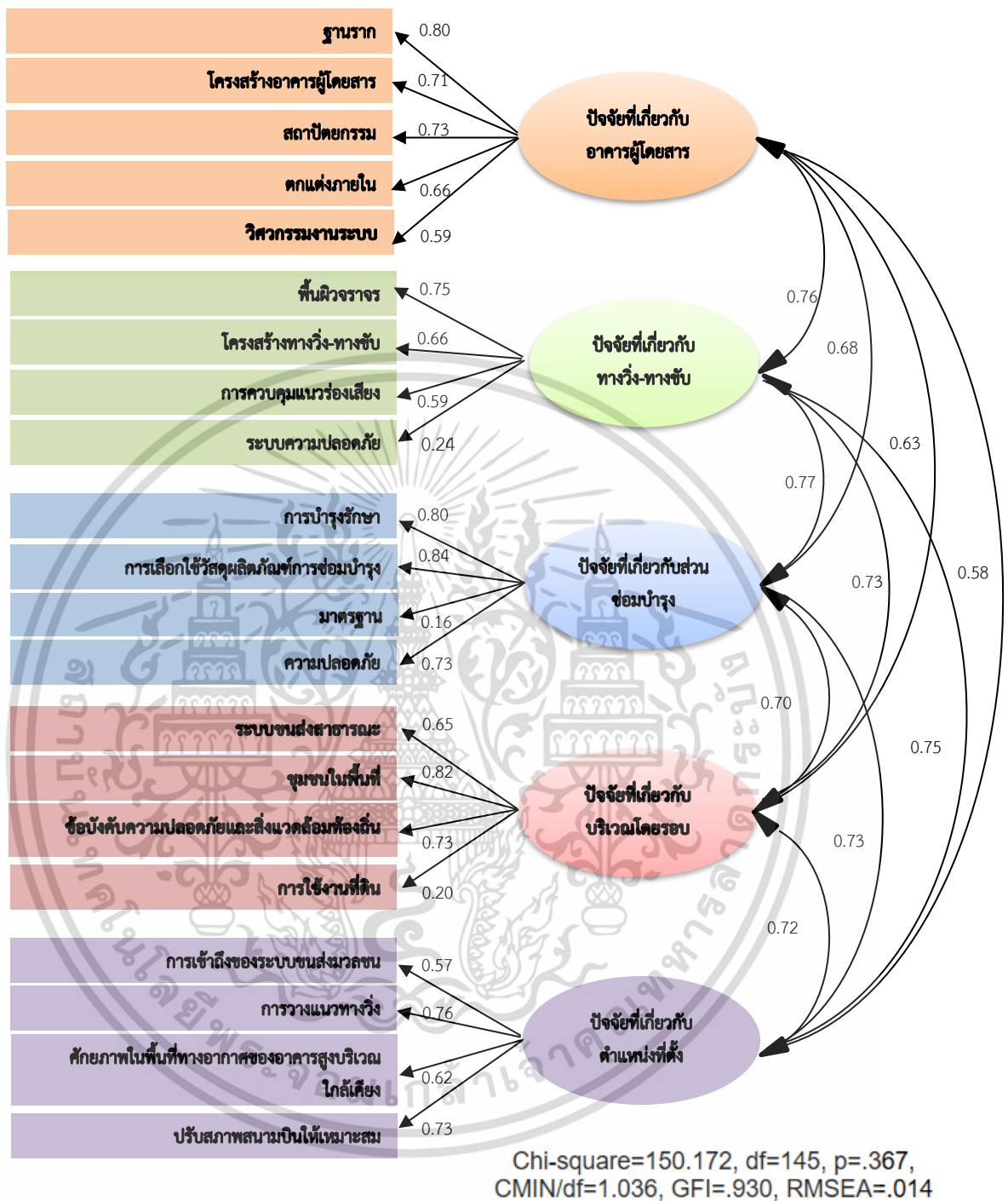
การทดสอบโครงสร้างปัจจัย จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบเชิงสำรวจตามกรอบแนวความคิดของการวิจัยที่วางไว้ว่าโครงสร้างปัจจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต ธาณินทร์ ศิลป์จารุ [35] คือ (1) ค่าระดับความน่าจะเป็นของไควสแควร์, ค่า $p > 0.05$ (2) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง, ค่า $GFI > 0.90$ หรือมีค่าเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี [37] (3) ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์, ค่า $CMIN/DF < 3$ และ (4) ค่าดัชนี รากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน, ค่า $RMSEA < 0.08$ ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์ที่ละกลุ่มปัจจัย ตามกรอบแนวความคิดของการวิจัย ได้แบ่งกลุ่มของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ และปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง ผลปรากฏทุกกลุ่มปัจจัยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างปัจจัยสอดคล้องข้อมูลเชิงสังเกต

2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้จากโปรแกรมของโครงสร้างของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ดังรูปที่ 4.1 ผลที่ได้ ค่า $p = 0.367$ มีค่า > 0.05 , ค่า $CMIN/DF = 1.036$ มีค่า < 3 , ค่า $GFI = 0.930$ มีค่าใกล้เคียง 1, ค่า $RMSEA = 0.014$ มีค่า < 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กันและสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้รวมกันสามารถบ่งชี้ถึง ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

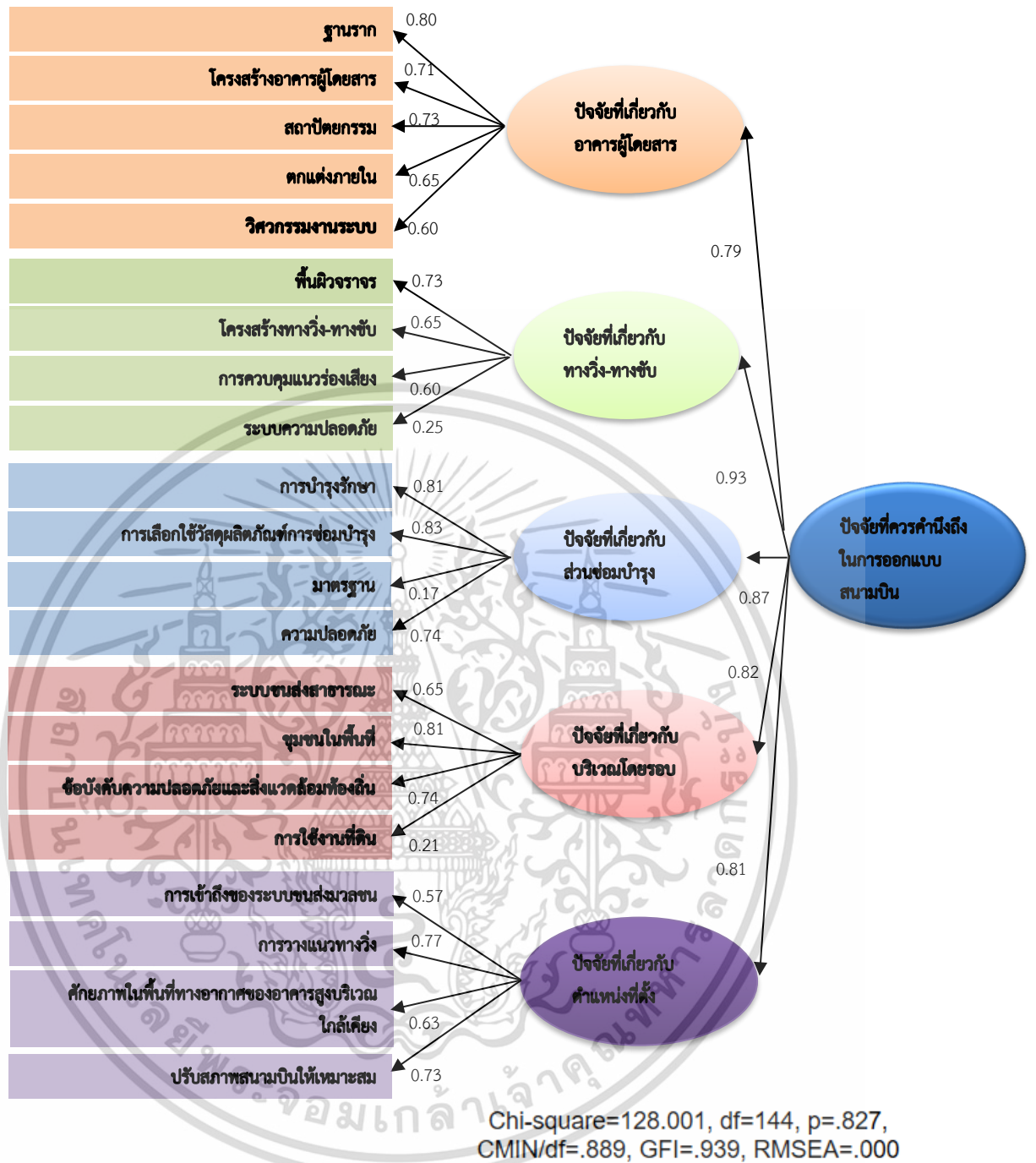
3) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2nd Order CFA) เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้จากโปรแกรมของโครงสร้างของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ดังรูปที่ 4.2 พบว่า ค่า $p = 0.827$ มีค่า > 0.05 , ค่า $CMIN/DF = 0.889$ มีค่า < 3 , ค่า $GFI = 0.939$ มีค่าใกล้เคียง 1, ค่า $RMSEA = 0.000$ มีค่า < 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2nd Order CFA) โครงสร้างปัจจัยความยั่งยืนของสนามบิน ผลการวิเคราะห์ดังรูปที่ 4.3 ผลที่ได้ ค่า $p = p$ มีค่ามากกว่า 0.05, ค่า $CMIN/DF = cmin df$ มีค่าน้อยกว่า 3, ค่า $GFI = 1.00$ มีค่าเท่า 1, ค่า $RMSEA = RMSEA$ มีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน



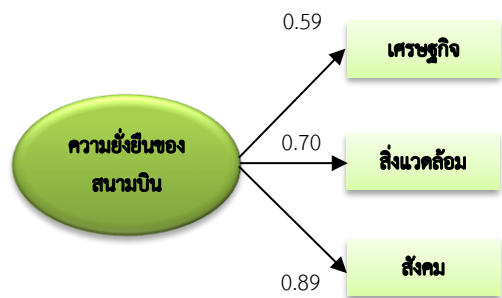
รูปที่ 4.1 การวิเคราะห์ห้อยค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2nd Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Chi-square=.000, df=0, p=1p,
CMIN/DF=1.000, GFI=1.000, RMSEA=1.000

รูปที่ 4.3 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน)

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 3 : ทหารดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน พร้อมทั้งหาน้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย

การหาค่าระดับความมีอิทธิพลของโครงสร้างปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ในด้าน (1) เศรษฐกิจ (2) สังคม และ (3) สิ่งแวดล้อม ทำโดยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling, SEM) ด้วยโปรแกรม Amos

4.4.1 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) จากโปรแกรม Amos ของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

ผลจากการวิเคราะห์ได้จากโปรแกรม Amos แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) ดังรูปที่ 4.3 พบว่าโปรแกรม Amos ไม่แสดง ค่า p, ค่า CMIN/DF, ค่า RMSEA, แต่จะแสดงค่า GFI = 1.000, IFI = 1.000 ซึ่งเกณฑ์ที่ผ่านคือ $0.90 \leq IFI \leq 1.00$ [15] RMR = 0.000 ซึ่งเกณฑ์ที่ผ่านคือ $0 \leq RMR \leq 0.05$ [16] ซึ่งการผ่านเกณฑ์ทั้งสามนี้พอประมาณการได้ว่า โครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกตในระดับหนึ่ง และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความยั่งยืนของสนามบิน

4.4.2 การวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างจากโปรแกรม Amos แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) ดังรูปที่ 4.4 พบว่า ค่า p = 0.850 ค่า > 0.05, ค่า CMIN/DF = 0.896 ค่า < 3, ค่า GFI = 0.928 ค่าใกล้เคียง 1, ค่า RMSEA = 0.000 ค่า < 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าแบบจำลองสมการโครงสร้างของปัจจัยเหล่านี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต โดยโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินนั้นส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.80 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ค่อนข้างสูง

การหาค่า น้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) ของกลุ่มปัจจัย และปัจจัย สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (4.1) และ (4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มปัจจัย} = \frac{\text{ค่าน้ำหนักถดถอยของกลุ่มปัจจัยนั้น}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักถดถอยของทุกกลุ่มปัจจัย}} \times 100\% \quad (4.1)$$

$$\text{น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย} = \frac{\text{ค่าน้ำหนักถดถอยของปัจจัยนั้น}}{\text{ผลรวมของค่าน้ำหนักถดถอยของทุกปัจจัย}} \times 100\% \quad (4.2)$$

น้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน พบว่าค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน มี 5 กลุ่มปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยจะใกล้เคียงกันและมีค่าน้ำหนักถดถอยอยู่ระหว่าง 0.79 – 0.93 เมื่อพิจารณาทีละกลุ่มปัจจัย เริ่มจาก “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.93 (22.09%) ปัจจัยย่อยภายในกลุ่มมีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ อยู่ระหว่าง 0.24 – 0.72 (10.81% - 32.43%) ซึ่งปัจจัยย่อย ระบบความปลอดภัย มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ 0.24 (10.81%) ต่ำสุด ทำให้มีค่าที่แตกต่างค่อนข้างมากภายในกลุ่ม ผลน่าจะเกิดจากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 5 คน วิศวกรชำนาญการสนามบิน ซึ่งมีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างจากคนอื่น ๆ กลุ่มปัจจัยที่สอง “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.87 (26.67%) ปัจจัยย่อยภายในกลุ่มมีค่าน้ำหนักถดถอยและ น้ำหนักความสำคัญอยู่ระหว่าง 0.17 - 0.82 (6.67% - 32.16%) ซึ่งปัจจัยย่อย มาตรฐาน มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ 0.17 (6.67%) ต่ำสุด ทำให้มีค่าที่แตกต่างค่อนข้างมากภายในกลุ่ม ผลน่าจะเกิดจากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 1 คน วิศวกรฝ่ายซ่อมบำรุงสนามบิน ซึ่งมีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างจากคนอื่น ๆ กลุ่มปัจจัยที่สาม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.82 (19.48%) ปัจจัยย่อยภายในกลุ่มมีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญอยู่ระหว่าง 0.58 - 0.76 (21.48% - 28.15%) กลุ่มปัจจัยที่สี่ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.80 (19.00%) ปัจจัยย่อยภายในกลุ่มมีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญอยู่ระหว่าง 0.61 - 0.78 (17.48% - 22.35%) กลุ่มปัจจัยที่ห้า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.79 (18.76%) ปัจจัยย่อยภายในกลุ่มมีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.79 (8.75% - 32.92%) ซึ่งปัจจัยย่อย การใช้งานที่ดิน มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ 0.21 (8.75%) ต่ำสุด ทำให้มีค่าที่แตกต่างค่อนข้างมากภายในกลุ่ม ผลน่าจะเกิดจากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 2 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิเศษ ซึ่งมีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างจากคนอื่น ๆ จากการวิเคราะห์พบว่า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบินสูงที่สุด อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมที่เกิดจากการบินที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกว้างอันดับ

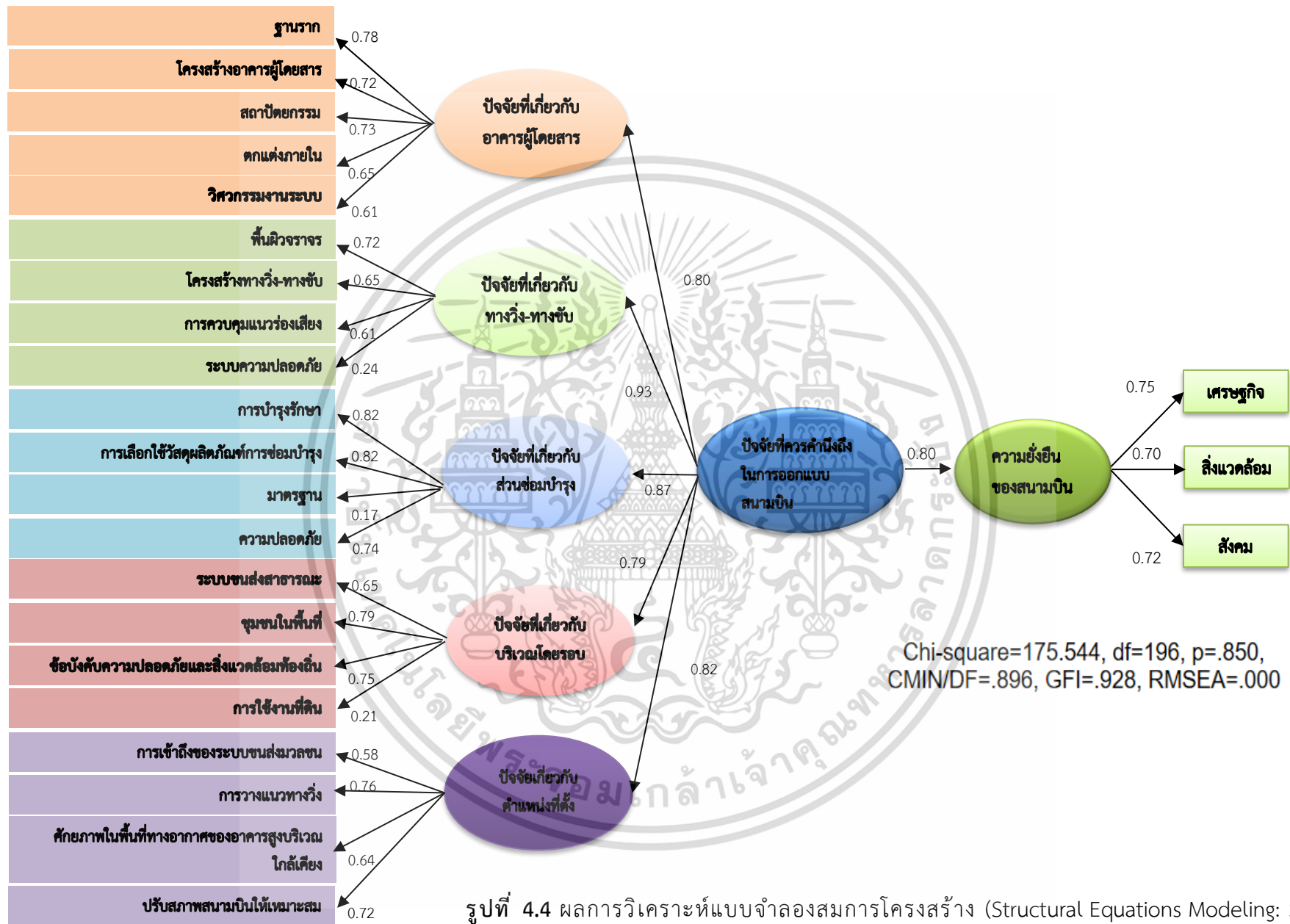
แรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบินนั้น มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ อยู่ในช่วง 0.70 - 0.72 (33.33% - 35.71%) ดังแสดงในตารางที่ 4.8 โดยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยย่อย คือ ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญ เท่ากับ 0.75 (35.71%) ปัจจัยที่สองด้าน “สังคม” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.72 (34.29%) และ ปัจจัยที่สามด้าน “สิ่งแวดล้อม” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.70 (33.33%) จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” เป็นปัจจัยอันดับหนึ่งในการบ่งชี้ความยั่งยืนของ สนามบิน อาจเป็นเพราะว่าในการสร้างความยั่งยืน ให้แก่สนามบิน ต้องมีการลงทุนเพื่อแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมระยะยาวและต่อเนื่อง และไม่เพียงแต่สิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านเศรษฐกิจยังมีส่วนร่วมในการ พัฒนาสังคมอีกด้วย ซึ่งจะส่งผลให้สนามบินมีความยั่งยืนในระยะยาว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM)

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

ตารางที่ 4.7 ค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ต้องคำนึงในการออกแบบสนามบิน

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อ ความยั่งยืน	น้ำหนัก ถดถอย	น้ำหนัก ความสำคัญ (%)
ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ	0.93	22.09
- พื้นผิวจราจร	0.72	32.43
- โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	0.65	29.28
- การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	0.61	27.48
- ระบบความปลอดภัย	0.24	10.81
ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง	0.87	20.67
- การบำรุงรักษา	0.82	32.16
- การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	0.82	32.16
- มาตรฐาน	0.17	6.67
- ความปลอดภัย	0.74	29.02
ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง	0.82	19.48
- การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	0.58	21.48
- การวางแผนทางวิ่ง	0.76	28.15
- ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	0.64	26.67
- การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	0.72	23.70
ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร	0.80	19.00
- ฐานราก	0.78	22.35
- โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	0.72	20.63
- สถาปัตยกรรม	0.73	20.92
- ตกแต่งภายใน	0.65	18.62
- วิศวกรรมงานระบบ	0.61	17.48
ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ	0.79	18.76
- ระบบขนส่งสาธารณะ	0.65	27.08
- ชุมชนในพื้นที่	0.79	32.92
- ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	0.75	31.25
- การใช้งานที่ดิน	0.21	8.75
รวม		100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	น้ำหนักถดถอย	น้ำหนักความสำคัญ (%)
เศรษฐกิจ	0.75	35.71
สังคม	0.72	34.29
สิ่งแวดล้อม	0.70	33.33
รวม		100.00

4.5 สรุป

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งผลการวิเคราะห์ แบบจำลองสมการโครงสร้างในส่วนของการออกแบบของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบินนั้นได้ถูกแบ่งเป็น 5 กลุ่มปัจจัยเรียงตามน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้

- 1) ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ (22.09%)
- 2) ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง (20.67%)
- 3) ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง (19.48%)
- 4) ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร (19.00%)
- 5) ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ (18.76%)

ในส่วนของการออกแบบปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบินประกอบด้วย 3 ปัจจัยเรียงตามน้ำหนักความสำคัญดังนี้

- 1) เศรษฐกิจ (35.71%)
- 2) สังคม (34.29%)
- 3) สิ่งแวดล้อม (33.33%)

ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบจำลองได้แสดงถึงระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.79 แสดงว่าปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่พัฒนาขึ้นมาจะมีอิทธิพลส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาสนามบินคือ การเพิ่มขีดความสามารถการเติบโตและรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เมื่อมีการพัฒนาสนามบินแหล่งทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปในปริมาณมาก สร้างผลกระทบที่เป็นลูกโซ่ต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปในปริมาณมากจนอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความยั่งยืนถูกนำมาใช้และพบว่าสามารถนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการที่มีความยั่งยืน ดังนั้นการออกแบบสามารถรวบรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลาย และยังสามารถนำมาใช้ประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมในการพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งานและการบำรุงรักษา ให้มีประสิทธิภาพ จึงเกิดการวิจัยครั้งนี้ขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling: SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยการวิเคราะห์ผลการศึกษจากแบบสอบถามที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบ เฉพาะเจาะจง สอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้บริหารเชิงกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน โดยตรงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ซึ่งในแบบสอบถามจะถามถึงระดับความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินมี 5 กลุ่ม ปัจจัยหลัก ได้แก่ กลุ่มปัจจัยหลักที่หนึ่ง คือ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” ซึ่งประกอบด้วย 5 ปัจจัยย่อย ดังนี้ 1) “ฐานราก” 2) “โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร” 3) “สถาปัตยกรรม” 4) “ตกแต่งภายใน” และ 5) “วิศวกรรมงานระบบ” กลุ่มปัจจัยหลักที่สอง คือ “ปัจจัยเกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย ดังนี้ 1) “พื้นผิวจราจร” 2) “โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ” 3) “การควบคุมแนวร่องเสียง” และ 4) “ระบบความปลอดภัย” กลุ่มปัจจัยหลักที่สาม คือ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย ดังนี้ 1) “การบำรุงรักษา” 2) “การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง” 3) “มาตรฐาน” และ 4) “ความปลอดภัย” กลุ่มปัจจัยหลักที่สี่ คือ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย ดังนี้ 1) “ระบบขนส่งสาธารณะ” 2) “ชุมชนในพื้นที่” 3) “ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น” และ 4) “การใช้งานที่ดิน” และกลุ่มปัจจัยหลักสุดท้าย คือ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัยย่อย ดังนี้ 1) “การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน” 2) “การวางแนวทางวิ่ง” 3) “ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง” 4) “การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม” และพร้อมกันนั้นก็ทำการสอบถามถึงปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้ “เศรษฐกิจ” “สังคม” และ “สิ่งแวดล้อม” โดยปัจจัยดังกล่าวจะเป็นแนวทางให้กับผู้ออกแบบและผู้ปฏิบัติงานในสนามบิน ได้นำไปศึกษาทำความเข้าใจและพัฒนาปรับใช้กับสนามบิน รวมถึงใช้ในการสร้างความยั่งยืนของสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนศึกษางานวิจัยแบบจำลองโครงสร้างปัจจัยมีขั้นตอนดังนี้ การทบทวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยความยั่งยืนของสนามบิน หรือปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน จากในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่สร้างความยั่งยืนให้กับสนามบิน แล้วทำการวางกรอบแนวความคิดของโครงสร้างปัจจัยหลัก และกรอบแนวความคิดรองที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน และปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน เพื่อหาความสัมพันธ์โครงสร้างของปัจจัยดังกล่าว จากปัจจัยที่ได้มาจากการทบทวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนต่อมาทำการออกแบบกำหนดรายละเอียดแต่ละปัจจัยของแบบสอบถาม เพื่อทดสอบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย แบบสอบถามที่สร้างขึ้นต้องผ่านการทดสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน จำนวน 3 ท่าน เพื่อทดสอบ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัย ตรวจสอบข้อความในแบบสอบถามว่ามีความครบถ้วนของเนื้อหา ความถูกต้อง และง่ายต่อความเข้าใจหรือไม่ เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับแบบสอบถาม ก็ทำการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทางออนไลน์เพื่อทดสอบความถูกต้องเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และทดสอบความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัย การทดสอบความถูกต้องเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์หาค่า สัมประสิทธิ์สหพันธ์ของ Spearman ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ด้วยโปรแกรม SPSS พบว่าทุกปัจจัยมีค่าเป็นบวก แสดงว่าทุกปัจจัยไปในทิศทางเดียวกันมีความสัมพันธ์กันหมด มีความตรงต่อการใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินได้ และผลการทดสอบความน่าเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน เท่ากับ 0.000 ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.894 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงให้ว่าสเกลหรือเครื่องมือวัดมีความน่าเชื่อถือเมื่อใดค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ยังมีค่าเข้าใกล้ 1 มาก สเกลหรือเครื่องมือวัด มีความน่าเชื่อถือได้สูงมาก

การสำรวจข้อมูลงานวิจัยได้ส่งแบบสอบถามให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องที่ปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน โดยตรงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล จำนวน 250 ชุด มีการตอบกลับ 177 ชุด คิดเป็นอัตราการตอบกลับ 70.80% ซึ่งถือเป็นอัตราการตอบกลับที่ดี และผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแบบสอบถามสามารถสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1 การทดสอบโครงสร้างปัจจัย

1) การวิเคราะห์ในส่วนของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

ดำเนินการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้จากโปรแกรมของโครงสร้างของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ดังรูปที่ 4.1 ผลที่ได้ ค่า $p = 0.367$ มีค่า > 0.05 , ค่า $CMIN/df = 1.036$ มีค่า < 3 , ค่า $GFI = 0.930$ มีค่าใกล้เคียง 1 ค่า $RMSEA = 0.014$ มีค่า < 0.08 ค่าผลลัพท์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กันและสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้รวมกันสามารถบ่งชี้ถึงปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

จากนั้นทำการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2nd Order CFA) เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัย ผลการวิเคราะห์ได้จากโปรแกรมของโครงสร้างของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ดังรูปที่ 4.2 พบว่า ค่า $p = 0.827$ มีค่า > 0.05 , ค่า $CMIN/df = 0.889$ มีค่า < 3 , ค่า $GFI = 0.939$ มีค่าใกล้เคียง 1 ค่า $RMSEA = 0.000$ มีค่า < 0.08 ค่าผลลัพท์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

2) การวิเคราะห์ในส่วนของปัจจัยความยั่งยืนของสนามบิน

การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) โครงสร้างปัจจัยความยั่งยืนของสนามบิน ผลการวิเคราะห์ดังรูปที่ 4.3 พบว่าโปรแกรม Amos ไม่แสดง ค่า p , ค่า $CMIN/DF$, ค่า $RMSEA$, แต่จะแสดงค่า $GFI = 1.000$, $IFI = 1.000$ ซึ่งเกณฑ์ที่ผ่านคือ $0.90 \leq IFI \leq 1.00$ [15] $RMR = 0.000$ ซึ่งเกณฑ์ที่ผ่านคือ $0 \leq RMR \leq 0.05$ [16] ซึ่งการผ่านเกณฑ์ทั้งสามนี้พอประมาณการได้ว่า โครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกตในระดับหนึ่ง และแสดงว่ากลุ่มปัจจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความยั่งยืนของสนามบิน

5.1.2 การหาระดับความมีอิทธิพลของโครงสร้างปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

วิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling; SEM) จากโปรแกรม Amos การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง พบว่า ค่า $p = 0.850$ ค่า > 0.05 , ค่า $CMIN/DF = 0.896$ ค่า < 3 , ค่า $GFI = 0.928$ ค่าใกล้เคียง 1, ค่า $RMSEA = 0.000$ ค่า < 0.08 ค่าผลลัพท์ที่ได้ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าแบบจำลองสมการโครงสร้างของปัจจัยเหล่านี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต โดยโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินนั้นส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.80 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ค่อนข้างสูง

การวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างผลที่ได้ พบว่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน มีดังนี้ กลุ่มปัจจัยแรก “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.93 (22.09%) กลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่สอง “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.87 (26.67%) กลุ่มปัจจัยที่สาม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.82 (19.48%) กลุ่มปัจจัยที่สี่ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.80 (19.00%) กลุ่มปัจจัยที่ห้า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.79 (18.76%) จากการวิเคราะห์ข้างต้นพบว่าความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน กลุ่มปัจจัยที่มีความสำคัญอันดับแรกคือ กลุ่ม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมที่เกิดจากการบินที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมวงกว้าง ควรลดการใช้สารเคมีที่ทำให้ความสะอาดพื้นผิวจราจรทางวิ่ง-ทางขับเนื่องจากผิวยางของล้อเครื่องบินที่เสียดสีตักค้ำพื้นผิวจราจรทำให้ลดมลพิษที่ตกข้างในแหล่งน้ำ ร่องเสียงควรมีมาตรการป้องกันไม่ให้มีเสียงรบกวนที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเกิดความรำคาญ ระบบความปลอดภัยการขึ้น-ลงของอากาศยาน กลุ่มปัจจัยที่สอง “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” การบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ได้ตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการขึ้น-ลงของอากาศยาน การเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่หรือวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้เพื่อลดขยะที่จะเกิดขึ้นทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มปัจจัยที่สาม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” ทำเลที่ตั้งของสนามบินจะส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นตำแหน่งที่ตั้งสนามบินควรเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เช่น ลดผลกระทบจากการบุกรุกพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ลดผลกระทบอันเกิดจากการขยายตัวของเมือง ลดมลภาวะอันเกิดจากการใช้ยานพาหนะ ลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน กลุ่มปัจจัยที่สี่ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” การออกแบบอาคารผู้โดยสารต้องออกแบบอาคารที่เน้นเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า ที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการตระหนักถึงผลกระทบของอาคารที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในช่วงการออกแบบ การก่อสร้าง และการเปิดใช้อาคาร ตลอดช่วงวัฏจักรชีวิตของอาคาร โดยมีเป้าหมายคือการปรับปรุงคุณภาพน้ำและอากาศ มีการรักษาและใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่สีเขียว กลุ่มปัจจัยที่ห้า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” ควรมีระบบขนส่งสาธารณะที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ ลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เกิดจากการใช้ยานพาหนะส่วนตัว ชุมชนพื้นที่ การใช้งานที่ดินหลีกเลี่ยงการก่อสร้างอาคารบนพื้นที่ดินที่ไม่สมควรมีการพัฒนา ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบินนั้น มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญตามลำดับดังนี้คือ ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.75 (35.71%) ปัจจัยที่สองด้าน “สังคม” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.72 (34.29%) และปัจจัยที่สามด้าน “สิ่งแวดล้อม” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.70 (33.33%) จากการวิเคราะห์ข้างต้นพบว่า ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” เป็นปัจจัยอันดับหนึ่งในการบ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน อาจเป็นเพราะว่าในการสร้างความยั่งยืน ให้แก่สนามบิน ต้องมีการลงทุนเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมระยะยาวและต่อเนื่อง และไม่เพียงแต่สิ่งแวดล้อม ปัจจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อรู้เหตุเห็นเป็นประโยชน์สามารถ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเศรษฐกิจยังมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมอีกด้วย ซึ่งจะส่งผลให้สนามบินมีความยั่งยืนในระยะยาว

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างได้แสดงถึงระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ต้องคำนึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน โดยวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างเท่ากับ 0.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับที่สูง แสดงว่าโครงสร้างปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ในงานวิจัยนี้มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนค่อนข้างมาก ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ และปรับปรุงซ่อมบำรุงให้กับสนามบินดีขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ดำเนินงานเกี่ยวกับสนามบิน

ผลจากการวิเคราะห์โครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนนั้น สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการออกแบบโครงการ การวางแผนสำหรับกลยุทธ์องค์กร และการดำเนินการโครงการ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การให้ความสำคัญและพยายามมุ่งเน้นพัฒนาปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ สร้างสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนของสนามบิน ทำให้โครงการประสบความสำเร็จได้จากการพัฒนาปัจจัยเหล่านี้

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1) งานวิจัยนี้ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบินนี้ สามารถนำโครงสร้างปัจจัยไปศึกษาต่อได้โดยศึกษาถึงความยั่งยืนของสนามบินในปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติมจากหัวข้อปัจจัย “เศรษฐกิจ” “สังคม” และ “สิ่งแวดล้อม”

2) ควรมีการวิจัย ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ในด้าน “เศรษฐกิจ” “สังคม” และ “สิ่งแวดล้อม” เพื่อหาปัจจัยย่อยเพิ่มเติมที่อธิบายปัจจัยทั้งสามด้านนี้

3) ควรจะศึกษาปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักทั้งห้าในการศึกษานี้ เพื่อหาปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน รวมถึงการพิสูจน์ว่าปัจจัยที่บ่งชี้ในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนของสนามบินอยู่ในระดับใด

4) ควรจัดทำแบบสอบถามมุมมองเฉพาะด้านของเจ้าหน้าที่ สนามบินที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านสนามบิน โดยเก็บข้อมูลแยกระหว่างผู้บริหาร กับผู้ปฏิบัติการ

5) การวิเคราะห์ข้อมูลและการสุ่มตัวอย่างข้อมูล ควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพิ่มให้ได้ข้อมูลมากกว่านี้ หรือการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็นเพื่อหาข้อสรุปปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ให้มีความน่าเชื่อถือที่สูงขึ้น และแสดงผลลัพธ์ของข้อบ่งชี้ความยั่งยืนสนามบินน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

6) งานวิจัยนี้ผู้ที่สนใจสามารถใช้เครื่องมือแบบอื่น ๆ หรือใช้การวิจัยแบบอื่น ๆ เพื่อวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวกับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนสนามบินนี้ได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] S. L. B. Santa, J. M. P. Ribeiro, G Mazon, J. Schneider, R. L. Barcelos and J. B. S. O. A. Guerra, (2020). A Green Airport model: Proposition based on social and environmental management systems. **Sustainable Cities and Society**. 59 (2020) 102160.
- [2] N. Oto, N. Cobanoglu and C. Geray, (2012). Education for Sustainable Airports. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 47, pp. 1164 – 1173.
- [3] F. Berry, G. Sarah and J. Rogers (2008). **ACRP Synthesis 10**. Washington D.C. National Cooperative Highway Research Program. Retrieve September 27, 2021. From <http://www.National-academies.org/trb/bookstore>.
- [4] Landrum & Brown Inc., Environmental Consulting Group Inc., Primera Engineers Ltd. and Muller & Muller Ltd. (2012). **ACRP Report 80**. Washington D.C. Airport Cooperative Research Program. Retrieve September 27, 2021. From <http://www.National-academies.org/trb/bookstore>.
- [5] X. Chen and C. Thakkar (2016). **Life-Cycle Assessment of Airport Pavement Design Alternatives for Energy and Environmental Impacts**. Washington D.C. ACRP University Design Competition. Retrieve September 27, 2021.
- [6] F. Greer, J. Rakas and A. Horvath, (2020). Airports and environmental sustainability: a comprehensive review. **Environmental Research Letters**, 15, (2020) 103007.
- [7] M. Yilmaz and A. Bakis, (2015). Sustainability in Construction Sector. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 195, pp. 2253-2262.
- [8] บุญวัฒน์ ศรีขวัญ (2020). แนวคิดการพัฒนาท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน, วารสารวิทยาการจัดการ, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, หน้า 239-265.
- [9] P. Ferrulli (2016). Green Airport Design Evaluation (GrADE)– methods and tools improving infrastructure planning. *The 6th Transport Research Arena*, 18-21 April 2016, **Transportation Research Procedia**, 14, pp. 3781 – 3790.
- [10] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธ์ (2546). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 12. บริษัทเพื่อฟ้า พรินติ้ง จำกัด.
- [11] SPSS Training. (2001). **SPSS Training Series**. Queensland University of Technology.
- [12] E. Babbie (1989). **The Practice of Social Research**. 5th ed., Wadsworth Publishing, Belmont, C.A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [13] กริช แรงสูงเนิน (2554). การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย SPSS และ AMOS เพื่อการวิจัย. สำนักพิมพ์ ซี เอ็ดยูเคชั่น.
- [14] ธนินทร์ ศิลป์จารุ (2555). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. พิมพ์ครั้งที่ 13. สำนักพิมพ์เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- [15] F. Harris (1989). **Modern construction equipment and methods**. Longman Scientific & Technical, UK.
- [16] A. Diamantopoulos and J.A Siguaw (2000). **Introduction LISREL: A guide for the uninitiated**. Sage Publication London.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.
คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่านิยมเชิงปฏิบัติการ

ปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายได้ดังนี้

- ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร

- ฐานราก

หมายถึง การพิจารณาการเลือกออกแบบฐานรากให้เหมาะสมกับสภาพดินในบริเวณที่ก่อสร้าง เช่น การเลือกฐานรากเข็ม หรือเลือกฐานรากแผ่น ซึ่งจะส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักร การเหลือเศษของวัสดุก่อสร้าง ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยการเกิดก๊าซพิษ

- โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร

หมายถึง กระบวนการพิจารณาออกแบบโครงสร้างให้เข้ากับแบบสถาปัตยกรรม รวมถึงให้ครอบคลุมการเลือกวัสดุก่อสร้างให้เหมาะสมกับรูปแบบการก่อสร้าง การใช้วัสดุก่อสร้าง และระยะเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- สถาปัตยกรรม

หมายถึง กระบวนการด้านผลผลิตของการวางแผน การออกแบบ การจัดวางพื้นที่ให้มีความยืดหยุ่น ชีตความสามารถ และการก่อสร้างอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง ผลผลิตทางสถาปัตยกรรมในรูปของอาคาร มักได้รับการถือเป็นสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมและงานศิลปะ อารยธรรมเก่าแก่มักถูกเรียกตามสิ่งก่อสร้างที่หลงเหลืออยู่ของ อารยธรรมนั้น รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ตกแต่งภายใน

หมายถึง กระบวนการด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม ที่มุ่งเน้นการจัดที่ว่างภายในอาคาร เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยและความงาม โดยคำนึงถึงการผสมผสานของสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อม พฤติกรรมของมนุษย์ วัสดุและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง ความรู้ทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง การประหยัดพลังงานและทรัพยากร การอนุรักษ์ สภาพเศรษฐกิจ สังคม และศิลป์ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม

- วิศวกรรมงานระบบ

หมายถึง กลุ่มงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องภายในอาคาร เช่น ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าสื่อสาร ระบบดับเพลิง ระบบปรับอากาศ ซึ่งระบบเหล่านี้ทำให้อาคารมีนวัตกรรมเทคโนโลยีทันสมัย สิ่งอำนวยความสะดวก ทำให้มีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยงานระบบทั้งหมดสามารถกำหนด วิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ**

- **พื้นผิวจราจร**

หมายถึง ขบวนการดำเนินการพิจารณาการก่อสร้างพื้นผิวจราจร จากการกำหนดส่วนประกอบวัสดุ และกระบวนการผลิตสำหรับวัสดุแต่ละชนิด หรือกระบวนการในวงจรชีวิต วัตถุประสงค์ซึ่งประกอบด้วย แอสฟัลต์ ซีเมนต์ ตะกรันซีเมนต์ สารเติมแต่งพอลิเมอร์ และเหล็ก ที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- **โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ**

หมายถึง กระบวนการพิจารณาออกแบบโครงสร้างพื้นผิวทางวิ่ง-ทางขับ ในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการอาจส่งผลกระทบต่อด้านเสียงและความสั่นสะเทือน โดยแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญในระยะก่อสร้าง การขนส่งวัสดุก่อสร้างและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง

- **การควบคุมแนวเส้นรบกวนเสียง**

หมายถึง การควบคุมระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องบิน โดยมีการจัดทำแผนที่เส้นระดับเสียง (Noise Contour Map) แสดงค่า NEF (Noise Exposure Forecast) และ DNL (หรือ Ldn จากเสียงของเครื่องบิน) เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบ ของเสียงอันเนื่องมาจากเครื่องบินที่มีต่อชุมชน ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ

- **ระบบความปลอดภัย**

หมายถึง อุปกรณ์และระบบที่ช่วยนำทางอากาศยานขึ้น-ลง และเข้าจอดโดยปลอดภัย เช่น ระบบไฟแสงสว่างนำทาง บนทางวิ่ง-ทางขับ ระบบตรวจการ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ระบบการนำทางเข้าหลุมจอด

- **ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง**

- **การบำรุงรักษา**

หมายถึง การดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องจักรและ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษานั้น ครอบคลุมไปถึงการซ่อมแซมพื้นที่ทางวิ่ง ทางขับด้วย เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรม

- **การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง**

หมายถึง การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ซ่อมบำรุง วัสดุอาจได้มาจากธรรมชาติ วัสดุรีไซเคิล และวัสดุที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไปดังนั้นต้องเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมต่อการใช้งาน คุณสมบัติของวัสดุมีหลายด้านดังนี้ 1) ความยืดหยุ่น 2) ความแข็ง 3) ความเหนียว 4) การนำความร้อน 5) การนำไฟฟ้า รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง

หมายถึง กระบวนการ หรือรอบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ใช้กำหนดแผนการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือ ความพร้อมใช้และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ครอบคลุมถึงการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

○ ความปลอดภัย

หมายถึง กระบวนการพิจารณาเลือกเครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความเหมาะสม ความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่จะช่วยควบคุมการผิดพลาด รวมทั้งลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

● ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ

○ ระบบขนส่งสาธารณะ

หมายถึง บริการคมนาคมขนส่งผู้โดยสารที่สามารถใช้ได้โดยรถประจำทางสาธารณะ รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน โดยขนส่งบุคคลทั่วไปให้เข้าถึงสนามบินได้ ช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ทำให้เกิดความเท่าเทียมในสังคม และลดการใช้เชื้อเพลิงที่ก่อก๊าซพิษ

○ ชุมชนในพื้นที่

หมายถึง หมู่ชน เขตพื้นระดับของความคุ้นเคย กลุ่มคนที่อยู่รวมกันเป็นสังคมขนาดเล็ก อาศัยอยู่ในอาณาบริเวณเดียวกันและมีผลประโยชน์ร่วมกัน ที่มีคนอาศัยอยู่มาก ที่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของสนามบิน โดยการออกแบบสนามบินต้องสร้างความยั่งยืนให้กับชุมชนด้วย

○ ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

หมายถึง กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่ควบคุมการ ดำเนินการหรือการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย และความยั่งยืนของสนามบิน

○ การใช้งานที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม ศึกษาแผนที่และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบท่าอากาศยาน ก่อนและหลังสร้างสนามบิน โดยแจกแจงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

● ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง

○ การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน

หมายถึง การขนส่งทุกรูปแบบที่ลดความแออัดและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษอื่น ๆ สนามบินต้องการบริการขนส่งที่กว้างขวาง ไม่ใช่แค่สำหรับผู้โดยสาร แต่สามารถบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงาน ผู้เช่า สินค้า และบริการที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการจราจรหนาแน่น ซึ่งสะท้อนถึงความเท่าเทียมกันทางสังคม

○ การวางแนวทางวิ่ง

หมายถึง การวางแนวทางวิ่ง ให้สอดคล้องกับกระแสลมธรรมชาติที่พัดผ่านซึ่งเป็นผลจะทำให้เครื่องบินสามารถบินได้โดยอาศัยแรงยกจากปีกตามหลักการของอากาศพลศาสตร์ ส่งผลให้เครื่องบินประหยัดเชื้อเพลิง สร้างความยั่งยืนให้สนามบิน

○ ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง

หมายถึง พื้นที่โดยรอบสนามบินต้องมีเขตปลอดภัยเพื่อมิให้เป็นอุปสรรคในการเดินอากาศ ต้องมีการควบคุมพื้นที่บริเวณโดยรอบสนามบิน จึงมีกฎหมายบังคับเกี่ยวกับการห้ามก่อสร้างอาคารหรือการแก้ไขเปลี่ยนแปลงอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง บริเวณโดยรอบสนามบิน โดยปกติแล้วจะกำหนดพื้นที่รอบทางวิ่งมีระยะห่างจากหัวทางวิ่ง ประมาณ 15 กิโลเมตร ระยะห่างด้านข้าง 6 กิโลเมตร ทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินในเชิงพาณิชย์ มีข้อจำกัด

○ การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม

หมายถึง กระบวนการดำเนินการปรับสภาพของพื้นที่สนามบิน ให้เหมาะสมกับกิจกรรมสนามบิน ลดการขนส่งดินออกนอกสนามบิน และบำรุงรักษาหรือเตรียมดินให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ การป้องกันการบุกรุกของสิ่งมีชีวิต การจัดการอันตรายต่อสัตว์ป่า โดยเฉพาะการก่อสร้างที่มีเสียงดัง และมีผลกระทบต่อประชาชนมากที่สุด ซึ่งช่วยสร้างความยั่งยืนให้สนามบิน

● ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

○ เศรษฐกิจ

หมายถึง การลงทุน ผลกำไรที่ตอบแทน และรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากค่าใช้จ่ายที่ลดลงของสนามบิน ในด้านการประหยัดพลังงาน ด้านการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง การเลือกใช้วัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนานและคงทน รวมถึงมีการจัดการและควบคุมความเสี่ยงทางเศรษฐกิจและการเงิน

○ สิ่งแวดล้อม

หมายถึง แนวทางการพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่สนามบิน และพื้นที่บริเวณโดยรอบที่ใกล้เคียงสนามบิน จากปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการปรับปรุง ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยปกป้องระบบนิเวศ ที่เกิดจากกิจกรรมของสนามบิน การมีมาตรการในการควบคุมมลพิษทาง อากาศและประเด็นปัญหาอื่น ๆ ที่สำคัญด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีแนวทางการป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อมสู่สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ สังคม

หมายถึง ผลจากปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ความตระหนักที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิต สุขอนามัยและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นผลจากการออกแบบ การรายงานผลสู่สาธารณะจะทำให้สามารถใช้เป็นตัวอย่างเพื่อส่งเสริมให้แก่ชุมชนและสังคมสามารถนำแนวความคิดไปปฏิบัติตาม ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม พื้นฟูสภาพชุมชน ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลภาวะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมสนามบิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
Factors considered in airport design affecting airport sustainability



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ
ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ไม่มี
ทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากที่คุณศึกษาเสร็จ
สิ้นลง ข้อมูลที่ได้จากท่านจะถูกทำลายทันที การตอบแบบสอบถามนี้แบ่ง เป็น 3 ส่วน ใช้เวลา
ประมาณ 15-20 นาที

ขอขอบคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 คุณสมบัติของท่านและองค์กรของท่าน

คำแนะนำ: กรุณาเติมคำในช่องว่างและเขียนเครื่องหมาย ✓ ใน ตามความเป็นจริง (สามารถเขียนระบุคำตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ถ้าเหมาะสม)

1. ขอรบคุณสมบัติของท่าน

1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ

- | | |
|---------------------------------|---|
| <input type="radio"/> ผู้บริหาร | <input type="radio"/> ที่ปรึกษาโครงการ |
| <input type="radio"/> ผู้ออกแบบ | <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ.....

1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน

1.4 สาขาการศึกษา

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> สถาปัตยกรรม | <input type="radio"/> สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน |
| <input type="radio"/> ภูมิสถาปัตย์ | <input type="radio"/> วิศวกรรมโยธา |
| <input type="radio"/> วิศวกรรมเครื่องกล | <input type="radio"/> วิศวกรรมไฟฟ้า |
| <input type="radio"/> วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม | <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

2. ขอรบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน

2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้งปี

2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> เจ้าของโครงการ | <input type="radio"/> ที่ปรึกษาโครงการ |
| <input type="radio"/> ผู้ออกแบบ | <input type="radio"/> ผู้บริหารงานโครงการ |
| <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)

- | | | |
|--|--------------------------------------|------------------------------|
| <input type="radio"/> ที่พักอาศัย | <input type="radio"/> รถไฟฟ้า | <input type="radio"/> โรงงาน |
| <input type="radio"/> สนามบิน | <input type="radio"/> ห้างสรรพสินค้า | <input type="radio"/> ถนน |
| <input type="radio"/> สนามกีฬา | <input type="radio"/> ระบบสาธารณสุข | |
| <input type="radio"/> อื่นๆ (โปรดระบุ) | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2: แบบสอบถามเกี่ยวกับ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

คำแนะนำ: เพื่อแสดงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของท่านต่อระดับความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

*กรุณาเขียนวงกลม รอบตัวเลข 1-5 ที่กำหนดให้เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งปัจจัย โดยตัวเลขนี้หมายถึง

- 1 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำมาก** หรือไม่มีความสำคัญต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 2 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำ** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 3 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ปานกลาง** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูง** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูงมาก** ต่อการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

3. ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน ดังแสดงข้างล่าง ขอทราบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยเพื่อนำไปวิเคราะห์ และขอทราบปัจจัยที่ไม่ได้แสดงไว้แต่ท่านคิดว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องคำนึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร					
○ ฐานราก หมายถึง การพิจารณาการเลือกออกแบบฐานรากให้เหมาะสมกับสภาพดินในบริเวณที่ก่อสร้างเช่น การเลือกฐานรากเข็ม หรือเลือกฐานรากแผ่น ซึ่งจะส่งผลต่อการเลือกใช้เครื่องจักร การเหลือเศษของวัสดุก่อสร้าง ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยการเกิดก๊าซพิษ	1	2	3	4	5

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร					
○ โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร หมายถึง กระบวนการพิจารณาออกแบบโครงสร้าง ให้เข้ากับแบบสถาปัตยกรรม รวมถึงให้ครอบคลุมการ เลือกวัสดุก่อสร้างให้เหมาะสมกับรูปแบบการก่อสร้าง การใช้วัสดุก่อสร้าง และระยะเวลาที่เหมาะสม รวมทั้ง วิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
○ สถาปัตยกรรม หมายถึง กระบวนการด้านผลผลิตของการวางแผน การออกแบบ การจัดวางพื้นที่ให้มีความยืดหยุ่น ชีด ความสามารถ และการก่อสร้างอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง ผลผลิตทางสถาปัตยกรรมในรูปของอาคาร มักได้รับการ ถือเป็นสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมและงานศิลปะ อารย ธรรมเก่าแก่มักถูกเรียกตามสิ่งก่อสร้างที่หลงเหลืออยู่ ของ อารยธรรมนั้น รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผล ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
○ สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน หมายถึง กระบวนการด้านการออกแบบ สถาปัตยกรรม ที่มุ่งเน้นการจัดที่ว่างภายในอาคาร เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยและความงาม โดยคำนึงถึง การผสมผสานของสถาปัตยกรรม สภาพแวดล้อม พฤติกรรมของมนุษย์ วัสดุและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง ความรู้ทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง การประหยัดพลังงาน และทรัพยากร การอนุรักษ์ สภาพเศรษฐกิจ สังคม และ ศิลป์ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร					
○ วิศวกรรมงานระบบ หมายถึง กลุ่มงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องภายในอาคารเช่น ระบบสุขาภิบาล, ระบบไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าสื่อสาร, ระบบดับเพลิง, ระบบปรับอากาศ ซึ่งระบบเหล่านี้ทำให้อาคารมีนวัตกรรมเทคโนโลยีทันสมัย สิ่งอำนวยความสะดวก ทำให้มีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยงานระบบทั้งหมดสามารถกำหนด วิเคราะห์ และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ					
○ พื้นผิวจราจร หมายถึง ขบวนการดำเนินพิจารณาการก่อสร้างพื้นผิวจราจร จากการกำหนดส่วนประกอบวัสดุและกระบวนการผลิตสำหรับวัสดุแต่ละชนิด หรือกระบวนการในวงจรชีวิต วัสดุดิบซึ่งประกอบด้วย แอสฟัลต์ ซีเมนต์ ตะกรันซีเมนต์ สารเติมแต่งพอลิเมอร์ และเหล็ก ที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
○ โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ หมายถึง กระบวนการพิจารณาออกแบบโครงสร้างพื้นผิวทางวิ่ง-ทางขับ ในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการอาจส่งผลกระทบต่อด้านเสียงและความสั่นสะเทือน โดยแหล่งกำเนิดเสียงที่สำคัญในระยะก่อสร้าง การขนส่งวัสดุก่อสร้างและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ					
○ การควบคุมแนวเส้นรบกวนเสียง หมายถึง การควบคุมระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากเครื่องบิน โดยมีการจัดทำแผนที่เส้นระดับเสียง (Noise Contour Map) แสดงค่า NEF (Noise Exposure Forecast) และDNL (หรือ Ldn จากเสียงของเครื่องบิน) เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของเสียงอันเนื่องมาจากเครื่องบินที่มีต่อชุมชน ตามประกาศของกรมควบคุมมลพิษ	1	2	3	4	5
○ ระบบความปลอดภัย หมายถึง อุปกรณ์และระบบที่ช่วยนำทางอากาศยานขึ้น-ลง และเข้าจอดโดยปลอดภัย เช่น ระบบไฟแสงสว่างนำทาง บนทางวิ่ง-ทางขับ ระบบตรวจการ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ระบบการนำทางเข้าหลุมจอด	1	2	3	4	5
อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง					
○ การบำรุงรักษา หมายถึง การดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษานั้น ครอบคลุมไปถึงการซ่อมแซมพื้นที่ทางวิ่ง-ทางขับด้วย เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรม	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง					
○ การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง หมายถึง การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ซ่อมบำรุง วัสดุอาจได้มาจากธรรมชาติ วัสดุรีไซเคิล และวัสดุที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไปดังนั้นต้องเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมต่อการใช้งาน คุณสมบัติของวัสดุมีหลายด้านดังนี้ 1) ความยืดหยุ่น 2) ความแข็ง 3) ความเหนียว 4) การนำความร้อน 5) การนำไฟฟ้า รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
○ มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง หมายถึง กระบวนการ หรือกรอบการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ใช้กำหนดแผนการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มระดับความน่าเชื่อถือ ความพร้อมใช้และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ครอบคลุมถึงการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	1	2	3	4	5
○ ความปลอดภัย หมายถึง กระบวนการพิจารณาเลือกเครื่องมือเครื่องใช้จะต้องมีความเหมาะสม ความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องมือเครื่องใช้ทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาด รวมทั้งลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ					
○ ระบบขนส่งสาธารณะ หมายถึง บริการคมนาคมขนส่งผู้โดยสารที่สามารถ ใช้ได้โดยรถประจำทางสาธารณะ รถไฟ รถไฟฟ้า รถไฟฟ้่าใต้ดิน โดยขนส่งบุคคลทั่วไปให้เข้าถึงสนามบิน ได้ ช่วยลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ทำให้เกิดความเท่า เทียมในสังคม และลดการใช้เชื้อเพลิงที่ก่อก๊าซพิษ	1	2	3	4	5
○ ชุมชนในพื้นที่ หมายถึง หมู่ชน, เขตพื้นที่ระดับของความคุ้นเคย กลุ่มคนที่อยู่รวมกันเป็นสังคมขนาดเล็ก อาศัยอยู่ใน อาณาบริเวณเดียวกันและมีผลประโยชน์ร่วมกัน, ที่มี คนอาศัยอยู่มาก ที่จะได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของ สนามบิน โดยการออกแบบสนามบินต้องสร้างความ ยั่งยืนให้กับชุมชนด้วย	1	2	3	4	5
○ ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น หมายถึง กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือกฎหมายที่ ควบคุมการ ดำเนินการหรือการปฏิบัติงานให้เกิดความ ปลอดภัย และความยั่งยืนของสนามบิน	1	2	3	4	5
○ การใช้งานที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม ศึกษาแผนที่และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบท่า อากาศยานฯ ก่อนและหลังสร้างสนามบิน โดยแจกแจง ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิด ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	1	2	3	4	5
อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง					
○ การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน หมายถึง การขนส่งทุกรูปแบบที่ลดความแออัดและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และมลพิษอื่น ๆ สนามบินต้องการบริการขนส่งที่กว้างขวาง ไม่ใช่แค่สำหรับผู้โดยสาร แต่สามารถบริการพนักงาน ผู้เช่าสินค้า และบริการที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการจราจรหนาแน่น ซึ่งสะท้อนถึงความเท่าเทียมกันทางสังคม	1	2	3	4	5
○ การวางแนวทางวิ่ง หมายถึง การวางแนวทางวิ่ง ให้สอดคล้องกับกระแสลมธรรมชาติที่พัดผ่านซึ่งเป็นผลจะทำให้เครื่องบินสามารถบินได้โดยอาศัยแรงยกจากปีกตามหลักการของอากาศพลศาสตร์ ส่งผลให้เครื่องบินประหยัดเชื้อเพลิง สร้างความยั่งยืนให้สนามบิน	1	2	3	4	5
○ ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง หมายถึง พื้นที่โดยรอบสนามบินต้องมีเขตปลอดภัยเพื่อมิให้เป็นอุปสรรคในการเดินอากาศ ต้องมีการควบคุมพื้นที่บริเวณโดยรอบสนามบิน จึงมีกฎหมายบังคับเกี่ยวกับการห้ามก่อสร้างอาคารหรือการแก้ไขเปลี่ยนแปลงอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง บริเวณโดยรอบสนามบิน โดยปกติแล้วจะกำหนดพื้นที่รอบทางวิ่งมีระยะห่างจากหัวทางวิ่ง ประมาณ 15 กิโลเมตร ระยะห่างด้านข้าง 6 กิโลเมตร ทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินในเชิงพาณิชย์ มีข้อจำกัด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผล ต่อความยั่งยืน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽ ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง					
○ การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม หมายถึง กระบวนการดำเนินการปรับสภาพของ พื้นที่สนามบิน ให้เหมาะสมกับกิจกรรมสนามบิน ลด การขนส่งดินออกนอกสนามบินและบำรุงรักษาหรือ เตรียมดินให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ การป้องกันการ รุกรานของสิ่งมีชีวิต การจัดการอันตรายต่อสัตว์ป่า โดยเฉพาะการก่อสร้างที่มีเสียงดังและมีผลกระทบต่อ ประชาชนมากที่สุด ซึ่งช่วยสร้างความยั่งยืนให้สนามบิน	1	2	3	4	5
อื่น ๆ โปรดระบุ.....	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3: แบบสอบถามเกี่ยวกับ ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

คำแนะนำ: เพื่อแสดงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของท่านต่อระดับ
ความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

*กรุณาเขียนวงกลม รอบตัวเลข 1-5 ที่กำหนดให้เพียงหนึ่งตัวต่อหนึ่งปัจจัย โดยตัวเลขนี้
หมายถึง

- 1 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำมาก** หรือไม่มีความสำคัญต่อ
ความยั่งยืนของสนามบิน
- 2 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ต่ำ** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 3 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **ปานกลาง** ต่อความยั่งยืนของ
สนามบิน
- 4 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูง** ต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ **สูงมาก** ต่อความยั่งยืนของ
สนามบิน

4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ดังแสดงข้างล่าง ขอทราบระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยเพื่อนำไปวิเคราะห์ และขอทราบปัจจัยที่ไม่ได้แสดงไว้แต่ท่านคิดว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽					
○ เศรษฐกิจ หมายถึง การลงทุน ผลกำไรที่ตอบแทน และรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากค่าใช้จ่ายที่ลดลงของสนามบิน ในด้านการประหยัดพลังงาน ด้านการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง การเลือกใช้วัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนานและคงทน รวมถึงมีการจัดการและควบคุมความเสี่ยงทางเศรษฐกิจและการเงิน	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	ระดับของความสำคัญ				
	ต่ำมาก.....สูงมาก				
▽					
<p>○ สิ่งแวดล้อม</p> <p>หมายถึง แนวทางการพิจารณาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่สนามบิน และพื้นที่บริเวณโดยรอบที่ใกล้เคียงสนามบิน จากปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีส่วนช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการปรับปรุง ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยปกป้องระบบนิเวศ ที่เกิดจากกิจกรรมของสนามบิน การมีมาตรการในการควบคุมมลพิษทาง อากาศและประเด็นปัญหาอื่น ๆ ที่สำคัญด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีแนวทางการป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และรายงานผลด้านสิ่งแวดล้อมสู่สาธารณะ</p>	1	2	3	4	5
<p>○ สังคม</p> <p>หมายถึง ผลจากปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อม ความตระหนักที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพชีวิต สุขอนามัยและความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นผลจากการออกแบบ การรายงานผลสู่สาธารณะจะทำให้สามารถใช้เป็นตัวอย่างเพื่อส่งเสริมให้แก่ชุมชน และสังคมสามารถนำแนวความคิดไปปฏิบัติตาม ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม พื้นฟูสภาพชุมชน ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพจากมลภาวะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมสนามบิน</p>	1	2	3	4	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค.

ตารางแสดงข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร												X	X		X
ที่ปรึกษาโครงการ	X		X				X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ				X	X	X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)		X												X	
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Senior Architect	Civil Engineer	Engineer	Architect	Architect	Senior Engineer Level 7	Green Building Specialist	LEED Consultant	Senior Green Building	Consultant	Senior consultant	Project Management	Project Engineer	Project Management MEP	Department Director
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	4.06	8.00	5.00	10.00	10.00	16.00	10.00	4.00	6.00	2.00	7.00	9.00	4.00	4.00	1.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม	X			X	X		X	X	X	X	X				
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา		X	X												
วิศวกรรมเครื่องกล														X	X
วิศวกรรมไฟฟ้า						X							X		
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร	X						X					X			X
ที่ปรึกษาโครงการ											X				
ผู้ออกแบบ		X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Deputy Director	Sanitary Engineer	Architect	Sanitary Engineer	Sanitary Engineer	Engineer	Engineer	Engineer	Architect	Electrical Engineer	Green Building Specialist	Project Management	Senior Engineer	Project Architect	Project Management
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	2.00	6.00	5.00	3.00	6.00	7.00	3.00	5.00	5.00	20.00	12.00	10.00	9.00	9.00	2.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม														X	
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน			X						X						
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา								X				X	X		X
วิศวกรรมเครื่องกล	X					X	X				X				
วิศวกรรมไฟฟ้า										X					
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		X		X	X										
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	30.00	60.00	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ		X	X	X	X										X
ที่ปรึกษาโครงการ	X						X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ						X									
ผู้บริหารงานโครงการ												X	X		
อื่น ๆ (โปรดระบุ)														X	
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย	X						X		X		X	X	X	X	
รถไฟฟ้า	X												X		
โรงงาน							X		X		X				
สนามบิน	X	X	X	X	X	X			X				X		X
ห้างสรรพสินค้า	X						X	X	X	X			X		
ถนน															
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค						X		X							
อื่น ๆ (โปรดระบุ)							X	X	X	X	X			X	

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	16.00	30.00	43.00	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X		X						X						
ที่ปรึกษาโครงการ		X			X						X				
ผู้ออกแบบ				X		X		X					X	X	
ผู้บริหารงานโครงการ							X			X					X
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย		X		X	X						X	X		X	X
รถไฟฟ้า										X					
โรงงาน		X			X						X		X		
สนามบิน	X		X			X	X	X	X	X					
ห้างสรรพสินค้า		X		X	X						X			X	
ถนน										X					
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค										X					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)											X				

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความคิดเห็นที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	3	4	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
สถาปัตยกรรม	4	5	3	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	5	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	4	5	4	4	3	3	5	4	5	5	4	5	3
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	4	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	5	3
ระบบความปลอดภัย	5	5	3	4	4	5	3	3	4	5	5	5	3	5	4
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	5	4	3	5	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	5	4	5	3	4	4	3	3	5	5	4	3	4	5
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	5	3	4	4	5	5	3	4	5	5	4	3	5	5
ความปลอดภัย	5	5	3	5	3	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	4	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5	4	5	4	4
สถาปัตยกรรม	4	5	4	5	5	3	5	4	4	5	5	4	5	4	4
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4	4	4	4
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	5	5	2
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ระบบความปลอดภัย	5	4	5	5	4	3	5	3	5	5	4	4	3	5	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	3	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	4	3	5	5
ความปลอดภัย	3	4	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	4	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5
ชุมชนในพื้นที่	5	5	4	5	5	4	5	4	2	5	5	5	3	4	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	5	4	5	3	4	5	3	3	5	5	5	4	4	5
การใช้งานที่ดิน	5	5	3	4	4	3	5	3	3	5	5	5	3	5	4
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	5	5	3	5	5	4	5	3	3	5	5	5	4	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	5	5	4
ชุมชนในพื้นที่	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	4	3	5	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	3	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4

ตารางที่ ค. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 30 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4
สิ่งแวดล้อม	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	3	4	4	4
สังคม	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4
สิ่งแวดล้อม	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4
สังคม	3	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5



ภาคผนวก ง.

ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient)
ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อ
ความยั่งยืนสนามบิน

ตารางที่ ง.1 ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน

	ฐานราก	โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	สถาปัตยกรรม	สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	วิศวกรรมระบบ	พื้นผิวจราจร	โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	การควบคุมแนวเส้นร่อนเสียง	ระบบความปลอดภัย	การบำรุงรักษา	การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	ความปลอดภัย	ระบบขนส่งสาธารณะ	ชุมชนในพื้นที่	ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	การใช้งานที่ดิน	การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	การวางแผนทางวิ่ง	ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม
ฐานราก	1.000	.524**	.388**	.331**	.352**	.463**	.473**	.420**	.230**	.535**	.514**	.230**	.586**	.396**	.412**	.344**	.214**	.207**	.359**	.280**	.301**
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	.524**	1.000	.540**	.509**	.458**	.421**	.548**	.327**	.235**	.391**	.404**	.227**	.517**	.330**	.325**	.376**	.228**	.349**	.415**	.431**	.354**
สถาปัตยกรรม	.388**	.540**	1.000	.547**	.397**	.420**	.383**	.279**	0.134	.397**	.471**	.149	.382**	.358**	.381**	.372**	.193	.319**	.370**	.285**	.351**
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	.331**	.509**	.547**	1.000	.408**	.415**	.370**	.218**	.158*	.410**	.404**	.162	.294**	.336**	.332**	.306**	.182*	.206**	.287**	.268**	.398**
วิศวกรรมระบบ	.352**	.458**	.397**	.408**	1.000	.360**	.474**	.369**	0.126	.331**	.283**	0.109	.414**	.253**	.315**	.348**	.154*	0.125	.220**	.336**	.280**
พื้นผิวจราจร	.463**	.421**	.420**	.415**	.360**	1.000	.656**	.449**	0.048	.481**	.486**	0.017	.407**	.326**	.434**	.381**	0.056	.269**	.439**	.418**	.449**
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	.473**	.548**	.383**	.370**	.474**	.656**	1.000	.486**	.237**	.529**	.488**	.165*	.531**	.334**	.357**	.407**	.185*	.308**	.414**	.263**	.409**
การควบคุมแนวเส้นร่อนเสียง	.420**	.327**	.279**	.218**	.369**	.449**	.486**	1.000	0.142	.415**	.388**	0.072	.415**	.355**	.544**	.447**	0.106	.362**	.349**	.351**	.298**
ระบบความปลอดภัย	.230**	.235**	0.134	.158*	0.126	0.048	.237**	0.142	1.000	.301**	.237**	.947**	.246**	0.096	.164*	0.113	.923**	0.141	.184*	0.074	0.119
การบำรุงรักษา	.535**	.391**	.397**	.410**	.331**	.481**	.529**	.415**	.301**	1.000	.678**	.282**	.482**	.410**	.432**	.490**	.269**	.403**	.475**	.319**	.412**
การเลือกวัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	.514**	.404**	.471**	.404**	.283**	.486**	.488**	.388**	.237**	.678**	1.000	.215**	.628**	.395**	.485**	.496**	.200**	.386**	.430**	.319**	.509**
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	.230**	.227**	.149	.162*	0.109	0.017	.165*	0.072	.947**	.282**	.215**	1.000	.254**	0.084	0.137	0.096	.947**	0.124	.163*	0.054	0.117
ความปลอดภัย	.586**	.517**	.382**	.294**	.414**	.407**	.531**	.415**	.246**	.482**	.628**	.254**	1.000	.344**	.442**	.429**	.235**	.345**	.408**	.324**	.384**

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ ง.1 ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน (ต่อ)

	ฐานราก	โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	สถาปัตยกรรม	สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	วิศวกรรมระบบ	พื้นผิวจราจร	โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	ระบบความปลอดภัย	การบำรุงรักษา	การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การก่อสร้าง	ความปลอดภัยของระบบขนส่ง	ระยะเวลาส่งมอบระบบ	พื้นที่งานชุมชน	ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	การใช้งานที่ดิน	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สิ่งแวดล้อม	องค์ประกอบพื้นที่ในเกณฑ์อาคารสีเขียวระดับสูง	การประเมินสภาพภูมิอากาศ	
ระบบขนส่งสาธารณะ	.396**	.330**	.358**	.336**	.253**	.326**	.334**	.355**	0.096	.410**	.395**	0.084	.344**	1.000	.551**	.371**	0.113	.363**	.423**	.281**	.412**
ชุมชนในพื้นที่	.412**	.325**	.381**	.332**	.315**	.434**	.357**	.544**	.164*	.432**	.485**	0.137	.442**	.551**	1.000	.555**	.185*	.388**	.539**	.463**	.553**
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	.344**	.376**	.372**	.306**	.348**	.381**	.407**	.447**	0.113	.490**	.496**	0.096	.429**	.371**	.555**	1.000	0.145	.386**	.413**	.380**	.360**
การใช้งานที่ดิน	.214**	.228**	.193*	.182*	.154*	0.056	.185*	0.106	.923**	.269**	.200**	.947**	.235**	0.113	.185*	0.145	1.000	0.121	.171*	0.091	0.122
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	.207**	.349**	.319**	.206**	0.125	.269**	.308**	.362**	0.141	.403**	.386**	0.124	.345**	.363**	.388**	.386**	0.121	1.000	.631**	.588**	.485**
การวางแนวทางวิ่ง	.359**	.415**	.370**	.287**	.220**	.439**	.414**	.349**	.184*	.475**	.430**	.163*	.408**	.423**	.539**	.413**	.171*	.631**	1.000	.506**	.492**
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	.280**	.431**	.285**	.268**	.336**	.418**	.263**	.351**	0.074	.319**	.319**	0.054	.324**	.281**	.463**	.380**	0.091	.588**	.506**	1.000	.464**
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	.301**	.354**	.351**	.398**	.280**	.449**	.409**	.298**	0.119	.412**	.509**	0.117	.384**	.412**	.553**	.360**	0.122	.485**	.492**	.464**	1.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ ง.2 ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ใช้ในการประเมินปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน

	เศรษฐกิจ	สิ่งแวดล้อม	สังคม
เศรษฐกิจ	1.000	.454**	.540**
สิ่งแวดล้อม	.454**	1.000	.636**
สังคม	.540**	.636**	1.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ.

ตารางข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร												X	X		X
ที่ปรึกษาโครงการ	X		X				X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ				X	X	X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)		X												X	
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Senior Architect	Civil Engineer	Engineer	Architect	Architect	Senior Engineer Level 7	Green Building Specialist	LEED Consultant	Senior Green Building Consultant	Senior consultant	Project Management	Project Engineer	Project Management MEP	Department Director	
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	4.06	8.00	5.00	10.00	10.00	16.00	10.00	4.00	6.00	2.00	7.00	9.00	4.00	4.00	1.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม	X			X	X		X	X	X	X	X				
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา		X	X												
วิศวกรรมเครื่องกล														X	X
วิศวกรรมไฟฟ้า						X							X		
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร	X						X					X			X
ที่ปรึกษาโครงการ											X				
ผู้ออกแบบ		X	X	X	X	X		X	X	X			X	X	
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Deputy Director	Sanitary Engineer	Architect	Sanitary Engineer	Sanitary Engineer	Engineer	Engineer	Engineer	Architect	Electrical Engineer	Green Building Specialist	Project Management	Senior Engineer	Project Architect	Project Management
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	2.00	6.00	5.00	3.00	6.00	7.00	3.00	5.00	5.00	20.00	12.00	10.00	9.00	9.00	2.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม														X	
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน			X						X						
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา								X				X	X		X
วิศวกรรมเครื่องกล	X					X	X				X				
วิศวกรรมไฟฟ้า										X					
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		X		X	X										
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร				X		X		X		X					
ที่ปรึกษาโครงการ														X	
ผู้ออกแบบ	X		X		X		X		X		X	X	X		
อื่น ๆ (โปรดระบุ)		X													X
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Environment Engineer	Senior Sale Engineer	Engineer Level 4	Managing Director	Electrical Engineer	Department Director	Electrical Engineer	Electrical Engineer	Civil Engineer	Ass. Managing Director	Engineer Level 3	Senior Engineer Level 6	Architect	Engineer	Civil Engineer
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	6.00	17.00	2.05	2.00	5.03	5.00	10.01	9.02	5.08	7.00	7.00	15.01	10.00	5.00	7.04
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม													X		
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา			X						X					X	X
วิศวกรรมเครื่องกล															
วิศวกรรมไฟฟ้า		X		X	X	X	X	X		X	X	X			
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	X														
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและคำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน																
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
ผู้บริหาร			X	X	X		X		X	X			X		X	
ที่ปรึกษาโครงการ		X														
ผู้ออกแบบ						X		X			X	X				
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X													X		
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Engineer	Senior Architect	Specialization Level 8	Administrative Staff	Specialization Engineer Level 8	Mechanical Engineer	Specialization Engineer Level 8	Senior Electrical Engineer	Specialization Engineer Level 8	Department Director	Specialization Engineer Level 7	Architect	Deputy Department Director	Engineer	Section Director	
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	1.00	4.06	8.00	5.00	9.00	32.00	0.02	20.00	8.03	1.00	3.07	2.06	2.00	4.03	7.06	
1.4 สาขาการศึกษา																
สถาปัตยกรรม		X										X				
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน																
ภูมิสถาปัตยกรรม																
วิศวกรรมโยธา								X		X				X		
วิศวกรรมเครื่องกล						X				X			X			
วิศวกรรมไฟฟ้า	X			X	X			X			X				X	
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม																
อื่น ๆ (โปรดระบุ)			X													

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร		X	X		X				X						
ที่ปรึกษาโครงการ							X						X	X	
ผู้ออกแบบ				X				X		X	X	X			X
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X					X									
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Engineer Airport Maintenance Department	Section Director	Specialization Engineer Level 8	Sanitary and Fire protection Engineer	MEP Engineer Director	System Analysis Office	Senior Engineer	Engineer	Section Director	Engineer	Architect	Electrical Engineer	Specialization Engineer	QS	Project Coordinator
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	5.00	2.00	0.04	5.00	1.00	3.06	15.00	6.01	0.03	5.00	5.00	20.00	10.00	3.06	5.06
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน											X				
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา	X									X			X	X	
วิศวกรรมเครื่องกล		X	X		X			X	X						
วิศวกรรมไฟฟ้า							X					X			X
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม				X											
อื่น ๆ (โปรดระบุ)						X									

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน																
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
ผู้บริหาร												X				
ที่ปรึกษาโครงการ		X									X					
ผู้ออกแบบ	X		X	X	X	X	X	X	X	X						
อื่น ๆ (โปรดระบุ)													X	X	X	
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Senior Electrical Engineer	Senior Electrical Engineer	Senior Sanitary Engineer	Senior Electrical Engineer	Associate	Sanitary Engineer	Sanitary & Fire Protection Engineer	Structural Engineer	Engineer	Structural Engineer	Project Management	Senior Project Engineer	Assistant Sales Manager	Deputy Project Management	Mechanical Engineer	
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	3.00	10.00	2.00	20.00	13.04	3.00	6.00	18.08	6.00	5.00	9.00	0.05	10.00	10.00	2.00	
1.4 สาขาการศึกษา																
สถาปัตยกรรม																
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน																
ภูมิสถาปัตยกรรม																
วิศวกรรมโยธา								X		X						
วิศวกรรมเครื่องกล												X			X	
วิศวกรรมไฟฟ้า	X	X		X	X				X		X		X			
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม			X			X	X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)														X		

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร		X			X		X				X		X		
ที่ปรึกษาโครงการ										X				X	
ผู้ออกแบบ						X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X		X	X				X	X			X			X
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Project Engineer	Engineer	Engineer	Project Engineer	Project Engineer	Chief Drafting Office	Chief Engineer	Estimation Engineer	Electrical Engineer	MEP Engineer Project Director	Managing Director	Senior Solution Specialist	Director	Electrical Engineer	Foreman
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	2.05	8.00	12.00	12.02	2.05	10.03	1.03	13.00	4.03	15.00	4.00	2.00	10.00	5.00	8.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา		X													
วิศวกรรมเครื่องกล			X												
วิศวกรรมไฟฟ้า	X			X	X		X	X	X	X	X			X	
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)						X						X	X		X

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร		X			X		X			X					
ที่ปรึกษาโครงการ									X						
ผู้ออกแบบ															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X		X	X		X		X			X	X	X	X	X
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Document Control	Director	Senior Engineer	Senior Electrical Engineer	Managing Director	Site Engineer	Project Manager	Senior Engineer	Site Engineer	General Managing	Site Engineer	Site Engineer	Engineer	Engineer	Site Engineer
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	0.06	10.00	1.00	2.00	4.00	3.05	10.00	6.00	4.00	1.05	5.00	3.08	5.00	5.00	2.03
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
วิศวกรรมเครื่องกล															
วิศวกรรมไฟฟ้า			X	X	X										
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X														

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร								X							
ที่ปรึกษาโครงการ				X											X
ผู้ออกแบบ															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Site Engineer	Site Engineer	Site Engineer	Engineer	Site Engineer	Engineer	Senior Employee	Project Manager	Sales Engineer	Engineer	Sales Executive	Electrical Engineer	Senior Sales Engineer	Senior Sales Engineer	Foreman
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	5.00	7.00	5.00	1.00	7.00	10.09	10.00	10.00	5.02	4.00	16.00	5.00	5.03	5.03	5.04
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา	X	X	X		X	X									
วิศวกรรมเครื่องกล										X					
วิศวกรรมไฟฟ้า				X				X	X			X	X	X	X
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)							X				X				

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร		X			X		X	X		X			X		
ที่ปรึกษาโครงการ	X														
ผู้ออกแบบ									X						
อื่น ๆ (โปรดระบุ)			X	X		X					X	X		X	X
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Electrical Engineer	Sales Manager	MEP Engineer Project Director	Chief Drafting Office	Project Engineer	MEP Engineer Project Director	Project Manager	Project Manager	Chief Drafting Office	Project Engineer	Marketing	Site Cost Engineer	Project Manager	Senior Engineer	Senior Consultant
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	10.00	5.02	4.00	3.00	3.06	4.00	2.03	2.03	3.06	3.04	1.00	9.08	9.00	6.00	13.04
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา								X				X			
วิศวกรรมเครื่องกล			X			X									
วิศวกรรมไฟฟ้า	X				X					X				X	
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)		X		X			X		X		X		X		X

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร					X	X	X			X	X		X	X	
ที่ปรึกษาโครงการ															
ผู้ออกแบบ															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	X	X	X	X				X	X			X			X
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Electrical Engineer	Sales Manager	Project Manager	Engineer	Manager	Manager	Manager	Personnel Office	Project Manager	Project Manager	Manager Production	Finance and Accounting Scholar	Project Manager	Chief Engineer	Engineer
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	5.00	4.00	27.08	2.00	2.00	13.00	13.00	7.08	10.00	15.04	9.00	4.00	1.00	1.03	7.00
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม															
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา			X			X	X		X	X	X		X		
วิศวกรรมเครื่องกล															
วิศวกรรมไฟฟ้า	X	X		X	X									X	X
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)								X				X			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและคุณวุฒิที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177			
1.ขอทราบคุณสมบัติของท่าน															
1.1 หน้าที่ปัจจุบันของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
ผู้บริหาร		X			X	X									
ที่ปรึกษาโครงการ	X						X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ			X	X								X			
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															
1.2 ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่งใดในองค์กรหรือตำแหน่งในโครงการ	Green Building Specialist	Project Manager	Senior Engineer	Architect	Senior Consultant	Consultant	Senior Consultant	Consultant	Senior Green Building Specialist	LEED Consultant	Green Building Specialist	Senior Architect			
1.3 ระยะเวลาที่ท่านดำรงตำแหน่ง.....ปี.....เดือน	12.00	10.00	9.00	8.08	2.00	20.00	7.00	1.05	6.00	4.00	10.00	8.09			
1.4 สาขาการศึกษา															
สถาปัตยกรรม				X			X	X	X	X	X	X			
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน															
ภูมิสถาปัตยกรรม															
วิศวกรรมโยธา		X	X		X	X									
วิศวกรรมเครื่องกล	X														
วิศวกรรมไฟฟ้า															
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม															
อื่น ๆ (โปรดระบุ)															

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	30.00	60.00	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ		X	X	X	X										X
ที่ปรึกษาโครงการ	X						X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ						X									
ผู้บริหารงานโครงการ												X	X		
อื่น ๆ (โปรดระบุ)														X	
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย	X						X		X		X	X	X	X	
รถไฟฟ้า	X												X		
โรงงาน							X		X		X				
สนามบิน	X	X	X	X	X	X			X				X		X
ห้างสรรพสินค้า	X						X	X	X	X			X		
ถนน															
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค						X		X							
อื่น ๆ (โปรดระบุ)							X	X	X	X	X			X	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	16.00	30.00	43.00	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X		X						X						
ที่ปรึกษาโครงการ		X			X						X				
ผู้ออกแบบ				X		X		X					X	X	
ผู้บริหารงานโครงการ							X			X					X
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย		X		X	X						X	X		X	X
รถไฟฟ้า										X					
โรงงาน		X			X						X		X		
สนามบิน	X		X			X	X	X	X	X					
ห้างสรรพสินค้า		X		X	X						X			X	
ถนน										X					
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค										X					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)											X				

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
2. ขอทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	30.00	60.00	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ		X	X	X	X										X
ที่ปรึกษาโครงการ	X						X	X	X	X	X				
ผู้ออกแบบ						X									
ผู้บริหารงานโครงการ											X	X			
อื่น ๆ (โปรดระบุ)														X	
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย	X						X		X		X	X	X	X	
รถไฟฟ้า	X												X		
โรงงาน							X		X		X				
สนามบิน	X	X	X	X	X	X			X				X		X
ห้างสรรพสินค้า	X						X	X	X	X			X		
ถนน															
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณสุข						X		X							
อื่น ๆ (โปรดระบุ)							X	X	X	X	X			X	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	16.00	30.00	43.00	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X		X						X						
ที่ปรึกษาโครงการ		X			X						X				
ผู้ออกแบบ				X		X		X					X	X	
ผู้บริหารงานโครงการ							X		X						X
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย		X		X	X						X	X		X	X
รถไฟฟ้า										X					
โรงงาน		X			X						X		X		
สนามบิน	X		X			X	X	X	X	X					
ห้างสรรพสินค้า		X		X	X						X			X	
ถนน										X					
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค										X					
อื่น ๆ (โปรดระบุ)											X				

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน																
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	30.00	60.00	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	33.00	1.00	16.00	
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
เจ้าของโครงการ		X	X	X	X										X	X
ที่ปรึกษาโครงการ	X						X	X	X	X	X					
ผู้ออกแบบ						X										
ผู้บริหารงานโครงการ												X				
อื่น ๆ (โปรดระบุ)													X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)																
ที่พักอาศัย	X						X		X		X	X	X			
รถไฟฟ้า	X															
โรงงาน							X		X		X					
สนามบิน	X	X	X	X	X	X			X					X	X	
ห้างสรรพสินค้า	X						X	X	X	X						
ถนน																
สนามกีฬา																
ระบบสาธารณูปโภค						X		X								
อื่น ๆ (โปรดระบุ)							X	X	X	X	X		X			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน																
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	30.00	43.00	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00	60.00	
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
เจ้าของโครงการ		X						X							X	
ที่ปรึกษาโครงการ	X			X						X						
ผู้ออกแบบ			X		X		X					X	X			
ผู้บริหารงานโครงการ						X			X					X		
อื่น ๆ (โปรดระบุ)											X					
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)																
ที่พักอาศัย	X		X	X						X	X		X	X		
รถไฟฟ้า									X							
โรงงาน	X			X						X		X				
สนามบิน		X			X	X	X	X	X						X	
ห้างสรรพสินค้า	X		X	X						X			X			
ถนน									X							
สนามกีฬา																
ระบบสาธารณูปโภค									X							
อื่น ๆ (โปรดระบุ)										X						

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00	16.00	30.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X	X	X										X	X	
ที่ปรึกษาโครงการ					X	X	X	X	X						X
ผู้ออกแบบ				X											
ผู้บริหารงานโครงการ										X	X				
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย					X		X		X	X	X	X			X
รถไฟฟ้า											X				
โรงงาน					X		X		X						X
สนามบิน	X	X	X	X			X				X		X	X	
ห้างสรรพสินค้า					X	X	X	X			X				X
ถนน															
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค				X		X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)					X	X	X	X	X			X			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
2. ขอบรอบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน																
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	43.00	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00	30.00	60.00	
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
เจ้าของโครงการ	X						X								X	
ที่ปรึกษาโครงการ			X						X					X		
ผู้ออกแบบ		X		X		X					X	X				
ผู้บริหารงานโครงการ					X			X					X			
อื่น ๆ (โปรดระบุ)										X						
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)																
ที่พักอาศัย		X	X						X	X		X	X	X		
รถไฟฟ้า								X						X		
โรงงาน			X						X		X					
สนามบิน	X			X	X	X	X	X						X	X	
ห้างสรรพสินค้า		X	X						X			X		X		
ถนน								X								
สนามกีฬา																
ระบบสาธารณูปโภค								X								
อื่น ๆ (โปรดระบุ)									X							

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	43.00	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00	16.00	30.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X	X	X										X	X	
ที่ปรึกษาโครงการ					X	X	X	X	X						X
ผู้ออกแบบ				X											
ผู้บริหารงานโครงการ										X	X				
อื่น ๆ (โปรดระบุ)												X			
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย					X		X		X	X	X	X			X
รถไฟฟ้า											X				
โรงงาน					X		X		X						X
สนามบิน	X	X	X	X			X				X		X	X	
ห้างสรรพสินค้า					X	X	X	X			X				X
ถนน															
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณูปโภค				X		X									
อื่น ๆ (โปรดระบุ)					X	X	X	X	X			X			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน															
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	43.00	150.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00	30.00	60.00	43.00
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ															
เจ้าของโครงการ	X					X								X	X
ที่ปรึกษาโครงการ								X					X		
ผู้ออกแบบ		X	X		X					X	X				
ผู้บริหารงานโครงการ				X			X					X			
อื่น ๆ (โปรดระบุ)									X						
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)															
ที่พักอาศัย		X						X	X		X	X	X		
รถไฟฟ้า							X						X		
โรงงาน								X		X					
สนามบิน	X		X	X	X	X	X						X	X	X
ห้างสรรพสินค้า		X						X			X		X		
ถนน							X								
สนามกีฬา															
ระบบสาธารณสุข							X								
อื่น ๆ (โปรดระบุ)								X							

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน																
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	42.00	42.00	42.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	33.00	1.00	16.00	30.00	43.00	
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ																
เจ้าของโครงการ	X	X										X	X		X	
ที่ปรึกษาโครงการ				X	X	X	X	X						X		
ผู้ออกแบบ			X													
ผู้บริหารงานโครงการ									X	X						
อื่น ๆ (โปรดระบุ)											X					
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)																
ที่พักอาศัย				X		X		X	X	X	X			X		
รถไฟฟ้า										X						
โรงงาน				X		X		X						X		
สนามบิน	X	X	X			X				X		X	X		X	
ห้างสรรพสินค้า				X	X	X	X			X				X		
ถนน																
สนามกีฬา																
ระบบสาธารณสุข			X		X											
อื่น ๆ (โปรดระบุ)				X	X	X	X	X			X					

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)													
	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177		
2. ขอบทราบคุณสมบัติขององค์กรของท่าน														
2.1 ระยะเวลารวมที่องค์กรได้ก่อตั้ง.....ปี	150.00	30.00	7.00	45.00	20.00	43.00	20.00	5.00	30.00	19.00	20.00	7.00		
2.2 ปัจจุบันองค์กรของท่านดำเนินการเกี่ยวกับ														
เจ้าของโครงการ						X								
ที่ปรึกษาโครงการ		X						X						
ผู้ออกแบบ	X		X		X					X	X			
ผู้บริหารงานโครงการ				X			X					X		
อื่น ๆ (โปรดระบุ)									X					
2.3 ลักษณะของโครงการที่องค์กรท่านดำเนินการอยู่ (สามารถระบุได้มากกว่า 1 แห่ง)														
ที่พักอาศัย	X	X						X	X		X	X		
รถไฟฟ้า							X							
โรงงาน		X						X		X				
สนามบิน			X	X	X	X	X							
ห้างสรรพสินค้า	X	X						X			X			
ถนน							X							
สนามกีฬา														
ระบบสาธารณสุข							X							
อื่น ๆ (โปรดระบุ)								X						

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความคิดเห็นที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	3	4	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
สถาปัตยกรรม	4	5	3	5	5	4	5	4	3	5	5	5	4	5	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	4	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	4	5	4	4	3	3	5	4	5	5	4	5	3
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	4	5	4	4	3	4	5	5	5	5	3	5	3
ระบบความปลอดภัย	5	5	3	4	4	5	3	3	4	5	5	5	3	5	4
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	5	4	3	5	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	5	4	5	3	4	4	3	3	5	5	4	3	4	5
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	5	3	4	4	5	5	3	4	5	5	4	3	5	5
ความปลอดภัย	5	5	3	5	3	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	4	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	4	5	3	5	3	5	5	5	4	5	4	4
สถาปัตยกรรม	4	5	4	5	5	3	5	4	4	5	5	4	5	4	4
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4	4	4	4
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	5	5	2
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ระบบความปลอดภัย	5	4	5	5	4	3	5	3	5	5	4	4	3	5	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	3	5	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	4
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	4	3	5	5
ความปลอดภัย	3	4	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	5	4	5	4	4
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5
สถาปัตยกรรม	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	3	4	5	3	5	4	5	5	5	4	5	4	5	3	5
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5
ระบบความปลอดภัย	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	4	3	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	3	5	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	3	4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5
ความปลอดภัย	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	3	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน																
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร																
ฐานราก	4	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	3	4	5	4	
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	4	5	4	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	
สถาปัตยกรรม	3	4	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	4	3	5	5	4	3	5	5	5	5	3	4	5	4	
วิศวกรรมงานระบบ	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ																
พื้นผิวจราจร	4	5	2	5	4	5	3	5	5	5	5	3	5	5	4	
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	4	5	2	5	2	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	
ระบบความปลอดภัย	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	4	3	
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง																
การบำรุงรักษา	4	4	4	5	5	4	3	5	4	5	5	3	5	3	3	
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	3	3	3	
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	
ความปลอดภัย	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	4	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	3	4	2
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	3	3	4
สถาปัตยกรรม	5	5	5	4	5	3	4	3	5	4	4	5	3	5	4
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	4	5	3	5	4	4	4	5	2	5	3	4	3	3
วิศวกรรมงานระบบ	5	4	5	3	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	5	4	5	3	3	5	5	4	4	3	3	3	2
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	5	4	5	5	3	4	5	4	5	3	3	4	4
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4
ระบบความปลอดภัย	5	3	3	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	4	3
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	4	3	3
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	5	5	5	3	5	5	3	4	5	3	5	5	4	3	4
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	4	3
ความปลอดภัย	5	5	5	5	5	5	3	3	5	4	5	5	4	3	3

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน																
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร																
ฐานราก	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	
สถาปัตยกรรม	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	3	
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	3	
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ																
พื้นผิวจราจร	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	
ระบบความปลอดภัย	5	3	5	5	5	5	4	3	3	3	5	5	5	5	3	
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง																
การบำรุงรักษา	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	3	5	
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	3	
ความปลอดภัย	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	3	3	3	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5
สถาปัตยกรรม	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5
วิศวกรรมงานระบบ	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	4	4	4	5	3	5	4	3	5	4	4	5	4	3	5
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	3	3	5	4	5
ระบบความปลอดภัย	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	4
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	3	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4
ความปลอดภัย	4	4	4	5	3	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน																
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร																
ฐานราก	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	
สถาปัตยกรรม	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	5	5	4	5	5	3	4	5	3	5	4	5	3	
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	4	
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ																
พื้นผิวจราจร	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	3	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	
ระบบความปลอดภัย	3	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5	5	
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง																
การบำรุงรักษา	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	5	4	
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	3	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	
ความปลอดภัย	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	3	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5
สถาปัตยกรรม	5	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	5	4	5	3	4	5	4	3	5	3	4	5	5	5	5
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
ระบบความปลอดภัย	4	3	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง5															
การบำรุงรักษา	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5
ความปลอดภัย	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	3	5	5
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
สถาปัตยกรรม	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	3	1
วิศวกรรมงานระบบ	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	4	5	4	5	3	4	5	5	5	4	5	3	4	3	3
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	4	3
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	4	5	5	5	5	5	4	5	5	3	5	4	5	3	4
ระบบความปลอดภัย	5	4	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	4	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	3	4	4	4
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	5	5	5	4	4	5	5	5	3	5	3	5	4	4
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5
ความปลอดภัย	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน															
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร															
ฐานราก	5	5	4	3	3	5	5	2	4	4	5	5	5	5	4
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	5	5	4	3	5	5	3	5	4	5	5	5	4	3
สถาปัตยกรรม	4	5	5	4	3	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	4	5	5	4	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	4	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ															
พื้นผิวจราจร	5	5	4	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	3	3
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	5	4	4	3	5	5	3	4	4	5	5	5	5	3
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	4	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	5	3
ระบบความปลอดภัย	5	4	3	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	5	5
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง															
การบำรุงรักษา	4	5	5	5	3	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	4	5	5	5	3	4	5	5	3	5	5	5	5	4	4
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5
ความปลอดภัย	5	5	5	4	3	4	5	3	5	5	5	5	5	3	4

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)													
	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177		
3.ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน														
3.1 ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร														
ฐานราก	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4		
โครงสร้างอาคารผู้โดยสาร	5	4	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5		
สถาปัตยกรรม	5	4	5	4	4	3	5	5	3	4	5	5		
สถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4		
วิศวกรรมงานระบบ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5		
3.2 ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ														
พื้นผิวจราจร	5	4	5	5	4	5	5	4	3	4	5	4		
โครงสร้างทางวิ่ง-ทางขับ	5	4	5	5	2	4	5	4	5	3	5	4		
การควบคุมแนวเส้นร่องเสียง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3		
ระบบความปลอดภัย	4	4	3	5	5	5	5	5	4	3	5	3		
3.3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง														
การบำรุงรักษา	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	4	3		
การเลือกใช้วัสดุผลิตภัณฑ์การซ่อมบำรุง	5	4	5	5	4	5	5	5	3	4	4	3		
มาตรฐานส่วนซ่อมบำรุง	4	4	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4		
ความปลอดภัย	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3		

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	4	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5
ชุมชนในพื้นที่	5	5	4	5	5	4	5	4	2	5	5	5	3	4	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	5	4	5	3	4	5	3	3	5	5	5	4	4	5
การใช้งานที่ดิน	5	5	3	4	4	3	5	3	3	5	5	5	3	5	4
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	5	4	3	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	5	5	3	5	5	4	5	3	3	5	5	5	4	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ																
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	5	5	4	
ชุมชนในพื้นที่	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	5	4	3	5	4	5	5	4	4	3	5	5	
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง																
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	3	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	3	4	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	4	4
ชุมชนในพื้นที่	3	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5
การใช้งานที่ดิน	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	3	4	5
การวางแผนทางวิ่ง	4	4	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	4	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	3	4	4	4
ชุมชนในพื้นที่	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	3	4	5	4
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	4	5
การใช้งานที่ดิน	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	5	4	4
การวางแผนทางวิ่ง	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	3	5	4

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ																
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	3	4	4	5	
ชุมชนในพื้นที่	5	5	5	5	5	2	3	5	5	4	5	4	4	5	5	
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	4	3	
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง																
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5	5	
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	4	4	5	
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	5	5	5	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	3	5	4	5	

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)															
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ																
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	
ชุมชนในพื้นที่	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	3	
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง																
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	
การวางแผนทางวิ่ง	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	3	5	
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	3	5	

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	3	5
ชุมชนในพื้นที่	4	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	3	5	3	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	3	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	3	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	3	5	4	5
การวางแผนทางวิ่ง	3	3	4	5	3	5	4	4	4	4	4	3	5	3	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	3	5	3	5	5	5	4	4	5	4	5	3	4	3	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	3	5

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	4	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	4	4
ชุมชนในพื้นที่	3	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5
การใช้งานที่ดิน	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4
การวางแผนทางวิ่ง	3	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	3
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	4

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	5	5	3	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5
ชุมชนในพื้นที่	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
การใช้งานที่ดิน	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	3	5	5	5

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5
ชุมชนในพื้นที่	4	3	4	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	4	4
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	3
การใช้งานที่ดิน	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5
การวางแผนทางวิ่ง	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	3	4
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	3	3

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	2	4
ชุมชนในพื้นที่	5	5	5	5	3	4	5	3	5	5	5	5	5	4	3
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	4	5	5	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4
การใช้งานที่ดิน	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	4	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4
การวางแผนทางวิ่ง	4	4	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	4	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	4	4	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	3

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177			
3.4 ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ															
ระบบขนส่งสาธารณะ	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3			
ชุมชนในพื้นที่	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	4			
ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5	5	3			
การใช้งานที่ดิน	4	4	3	5	5	5	5	5	4	3	5	4			
3.5 ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง															
การเข้าถึงของระบบขนส่งมวลชน	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5			
การวางแผนทางวิ่ง	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5			
ศักยภาพในพื้นที่ทางอากาศของอาคารสูงบริเวณใกล้เคียง	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5			
การปรับสภาพสนามบินให้เหมาะสม	5	4	4	4	4	4	5	5	3	3	5	5			

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4
สิ่งแวดล้อม	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	3	4	4	4
สังคม	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4
สิ่งแวดล้อม	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4
สังคม	3	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	3	4	5	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5
สิ่งแวดล้อม	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5
สังคม	3	4	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	2	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5
สิ่งแวดล้อม	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
สังคม	4	4	2	5	5	4	4	5	4	5	5	4	3	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	5	3	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4
สิ่งแวดล้อม	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4
สังคม	5	4	5	3	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3
สิ่งแวดล้อม	3	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5
สังคม	3	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	3	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	3	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	5	4	5	5
สิ่งแวดล้อม	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	4	5
สังคม	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	3	5	4	4	5

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4
สิ่งแวดล้อม	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	3	4
สังคม	3	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4

รายละเอียด	ข้อมูลและค่าที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	5	4	5	4	4	5	4	3	5	5	5	3	5	5	5
สิ่งแวดล้อม	5	4	5	4	4	5	5	3	5	4	4	5	5	5	5
สังคม	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	5	5	5

ตารางที่ จ. ข้อมูลแบบสอบถามที่ใช้ทดสอบ จำนวน 177 ชุด (ต่อ)

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	4	4	3	5	3	5	5	5	5	4	4	4	5	3	3
สิ่งแวดล้อม	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4
สังคม	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	4	3	5	4	4

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	5	4	5	5	3	5	5	4	3	4	5	5	5	4	3
สิ่งแวดล้อม	4	4	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3
สังคม	4	4	5	5	3	5	5	3	5	4	5	5	5	4	3

รายละเอียด	ข้อมูลและความถี่ที่ได้จากแบบสอบถาม (ชุด)														
	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177			
4. ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน															
เศรษฐกิจ	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3			
สิ่งแวดล้อม5	5	5	4	5	4	3	5	5	5	5	5	3			
สังคม	5	4	5	4	5	3	5	5	5	4	5	3			



ภาคผนวก จ.

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๑.1 หน้าปกเอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

vicce27
For Community Empowerment

**วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
ร่วมกับ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา**

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ไว้ให้แก่
วรวีทย์ จุลเจิม และ จักรพงษ์ พงษ์เม็ง
ได้เข้าร่วมประชุมและนำเสนอบทความวิจัย
CEM05 - ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน
ของสนามบิน

ในการประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27
ระหว่างวันที่ 24 - 26 สิงหาคม 2565 ณ โรงแรม เดอะ เซอร์เทจ เชียงราย
ใต้ไว้ ณ วันที่ 24 สิงหาคม 2565

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐเมธี ดำรงวิริยะนุกาญ)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมิตรี ส่องปรีะก่อ)
ประธานคณะกรรมการกลางบริหาร
การจัดการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 27

(ดร.ธนศ วีระศิริ)
นายก วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

รูปที่ ฉ.2 เกียรติบัตรการนำเสนอบทความในงานประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน Factors considered in airport design affecting airport sustainability

วารวิทย์ จุลเจิม^{1*} และ จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง²

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
 E-mail address: 63601139@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการพัฒนาธุรกิจของแต่ละประเทศมีการขยายตัวอย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลาย ๆ หลายประเภท โดยโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่จำเป็นคือ สนามบิน อย่างไรก็ตามในการพัฒนาสนามบิน ทรัพยากรธรรมชาติจะถูกใช้ไปในปริมาณมากซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน จุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืนก็คือ การออกแบบสนามบิน ซึ่งสามารถรวบรวมแนวทางเพื่อความยั่งยืนที่หลากหลาย รวมถึงกิจกรรมปรับปรุง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อการใช้งานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบงานวิจัยที่แนะนำ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัย โดยให้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ถูกรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้บริหารเชิงกลยุทธ์ของบริษัททำอากาศยาน ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์ เพื่อ (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัย และ (2) หาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการตรวจสอบแบบจำลองสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต โดยพิจารณาจากค่าดัชนีต่าง ๆ ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งหมดสามารถจัดโครงสร้างได้ 5 กลุ่มปัจจัยหลัก พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” (22.09%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” (20.67%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” (19.48%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” (19.00%) และ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” (18.76%) ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบิน พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “เศรษฐกิจ” (34.56%) “สังคม” (33.18%) และ “สิ่งแวดล้อม” (32.26%) และระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่มีต่อความยั่งยืนสนามบิน เท่ากับ 0.80 ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ออกแบบในการรวมปัจจัยที่ควรพิจารณาในการออกแบบสนามบิน แล้วช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การออกแบบ, สนามบิน, ความยั่งยืน, แบบจำลองสมการโครงสร้าง

Abstract

At present, business development of each country has been greatly expanded, leading to various infrastructure development. Airport is one of the required infrastructures. Nevertheless, in the development, natural resources are consumed in large quantities, which reflected unsustainability. The vital beginning for airport development is airport design, which can include various sustainable approaches and activities such as improving and replacing equipment for effective usage and maintenance. However, from a literature review, there are few studies on factors considered in airport design affecting airport sustainability. Hence, the research aims to analyze a structural equation model and find influence levels of factors. The data were gathered through a questionnaire asking the opinions of airport practitioners, namely, strategic managers of airport companies, designers, and contractors. Then, the data were analyzed to (1) test the structure of factors and (2) find the influence of the factors on airport sustainability using structural equation modeling, SEM. The analysis of the structural equation model is in accordance with the observed data, by considering various criteria. The results showed that all the factors could be structured into 5 groups with their relative weights of importance: “factors related to taxiway-runway” (22.09%), “factors related to maintenance” (20.67%), “factors related to airport location” (19.48%), “factors related to terminal” (19.00%) and “factors related to surrounding area” (18.76%). Additionally, factors indicating airport sustainability were (with their weight) “economics” (34.56%), “society” (33.18%), and “environment” (32.26%). The level of influence of the design factors on airport is 0.80. The result of the research can be used as a guideline for designers to include factors considered in airport design, which support sustainable airport development.

Keywords: design, airport, sustainability, structural equation modeling (SEM)

CEM05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน Factors considered in airport design affecting airport sustainability

วรวิทย์ จุลเจิม^{1*} และ จักรพงษ์ พงษ์เพ็ง²

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author; E-mail address: 63601139@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการพัฒนาธุรกิจของแต่ละประเทศมีการขยายตัวอย่างมาก ทำให้มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลาย ๆ หลายประเภท โดยโครงสร้างพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญคือ สนามบิน อย่างไรก็ตามในการพัฒนาสนามบินที่ที่ยั่งยืน จุดเริ่มต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืนก็คือ การออกแบบสนามบิน ซึ่งสามารถรวบรวมแนวทางเพื่อความยั่งยืนที่หลากหลาย รวมถึงกิจกรรมปรับปรุง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ เพื่อการใช้งานและการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบงานวิจัยที่แนะนำ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัย โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ถูกรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้บริหารเชิงกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบิน ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์ เพื่อ (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัย และ (2) หาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อความยั่งยืนของสนามบิน โดยใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง ผลการตรวจสอบแบบจำลองสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต โดยพิจารณาจากค่าดัชนีต่าง ๆ ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้งหมดสามารถจัดโครงสร้างได้ 5 กลุ่มปัจจัยหลัก พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” (22.09%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” (20.67%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” (19.48%) “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” (19.00%) และ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” (18.76%) ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบิน พร้อมน้ำหนักความสำคัญ ดังนี้ “เศรษฐกิจ” (34.56%) “สังคม” (33.18%) และ “สิ่งแวดล้อม” (32.26%) และระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่มีต่อความยั่งยืนสนามบิน เท่ากับ 0.80 ผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ออกแบบในการรวมปัจจัยที่ควรพิจารณาในการออกแบบสนามบิน แล้วช่วยสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาสนามบินอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การออกแบบ, สนามบิน, ความยั่งยืน, แบบจำลองสมการโครงสร้าง

Abstract

At present, business development of each country has been greatly expanded, leading to various infrastructure development. Airport is one of the required infrastructures. Nevertheless, in the development, natural resources are consumed in large quantities, which reflected unsustainability. The vital beginning for airport development is airport design, which can include various sustainable approaches and activities such as improving and replacing equipment for effective usage and maintenance. However, from a literature review, there are few studies on factors considered in airport design affecting airport sustainability. Hence, the research aims to analyze a structural equation model and find influence levels of factors. The data were gathered through a questionnaire asking the opinions of airport practitioners, namely, strategic managers of airport companies, designers, and contractors. Then, the data were analyzed to (1) test the structure of factors and (2) find the influence of the factors on airport sustainability using structural equation modeling, SEM. The analysis of the structural equation model is in accordance with the observed data, by considering various criteria. The results showed that all the factors could be structured into 5 groups with their relative weights of importance: “factors related to taxiway-runway” (22.09%), “factors related to maintenance” (20.67%), “factors related to airport location” (19.48%), “factors related to terminal” (19.00%) and “factors related to surrounding area” (18.76%). Additionally, factors indicating airport sustainability were (with their weight) “economics” (34.56%), “society” (33.18%), and “environment” (32.26%). The level of influence of the design factors on airport is 0.80. The result of the research can be used as a guideline for

CEM05-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

designers to include factors considered in airport design, which support sustainable airport development.

Keywords: design, airport, sustainability, structural equation modeling (SEM)

1. คำนำ

สนามบินต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการขยายตัวเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของการคมนาคมขนส่งทางอากาศ และรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ให้มีศักยภาพรองรับผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการพัฒนาสนามบินแห่งทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้ไปในปริมาณมาก สร้างผลกระทบที่เป็นลูกโซ่ต่อสิ่งแวดล้อม จนอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินความยั่งยืนถูกนำมาใช้และพบว่าสามารถนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการที่มีความยั่งยืน ดังนั้นการออกแบบและก่อสร้างที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดเหมาะสมการพัฒนา การออกแบบจะต้องคำนึงความสอดคล้องทางด้านสถาปัตยกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัย ควบคู่ไปกับคุณภาพการให้บริการ ประหยัดพลังงาน การออกแบบสามารถรวบรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลาย และยังสามารถนำมาใช้ประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมในการพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งานและการบำรุงรักษา ให้มีประสิทธิภาพ การควบคุมต้นทุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีการก่อสร้างที่รวดเร็วและผลกระทบต่อการใช้งานสนามบิน และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การนำเอาเทคโนโลยีที่ดี และเหมาะสมที่สุดมาใช้งาน เพื่อประโยชน์สูงสุดทำให้สนามบินเป็นองค์กรที่ยั่งยืนและบรรลุวัตถุประสงค์

นักวิจัยหลายกลุ่มได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาสนามบินไว้ เช่น Santa et al. (2020) [1] เสนอแบบจำลองสนามบินแบบยั่งยืน โดยการวิเคราะห์แยกออกเป็นหมวดหมู่ที่เกี่ยวข้องกับอาคารผู้โดยสาร, ทางวิ่งขึ้น-ลง เครื่องบิน และลานจอดเครื่องบิน เพื่อให้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์จึงนำวิธีการอธิบายมาใช้ เพื่อที่จะสร้างคุณสมบัติของสนามบินอย่างยั่งยืน ผลที่ได้คือ การค้นพบ 10 ตัวชี้วัดหลัก และ 58 ตัวชี้วัดย่อย ขณะที่วัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ได้ถูกระบุเพื่อเป็นแนวทางในการทำให้ประสบความสำเร็จ หรือประเมินแต่ละตัวชี้วัด ดังนั้นจึงสามารถนำแนวทางที่แตกต่างกันมาใช้ให้เป็นผลกับการประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดเหล่านั้น Oto et al. (2012) [2] เน้นที่การบรรยายการศึกษาสิ่งแวดล้อมทางด้านจริยธรรมเพื่อการวางแผน การก่อสร้าง และการดำเนินงานในสนามบินอย่างยั่งยืน ได้อธิบายแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับสนามบินที่ยั่งยืน ในปัจจุบันและอนาคตของสนามบินในธุรกิจและสนามบินนานาชาติในหลาย ๆ ประเทศ งานวิจัยมีกรณีศึกษา ประเด็นการศึกษาเพื่อความยั่งยืน Education for sustainability (EFS) ของสนามบินนานาชาติ Esenboga (ESB) อังการา ประเทศตุรกี เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับ “การศึกษาสำหรับสนามบินที่ยั่งยืนดีขึ้น” จึงทบทวนวรรณกรรมรวบรวมการตรวจสอบเอกสารจากภาคการบินตลอดจนบทความทางวิชาการและหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนของสนามบินและเอกสารการทำงานของโครงการสนามบินสีเขียว ESB ในช่วงปี

2009-2011 นอกจากนี้ยังใช้วิธีการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลปัจจุบัน (2011) ใน ESB Berry et al. (2008) [3] โครงการนี้ดำเนินการในนามของ TRB (Transportation Research Board) เกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนของสนามบินที่รวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการสำรวจทางเว็บ โดยมุ่งเป้าไปที่ผู้ประกอบการสนามบินโดยเฉพาะ และกำหนดภาพรวมของแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนของสนามบินในประเด็นสำคัญ 1) ด้านสิ่งแวดล้อม 2) ด้านเศรษฐกิจ และ 3) ด้านสังคม มีการทบทวนวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาแบบสำรวจสำหรับผู้ประกอบการสนามบิน โดยระบุแนวทางปฏิบัติด้านความยั่งยืนในปัจจุบัน หลังจากการสำรวจได้มีการทบทวนวรรณกรรมอีกครั้งเพื่อเสริมผลการสำรวจ แบบสำรวจฉบับนี้ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ แนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคมที่สนามบิน ปัจจัยที่ขับเคลื่อนและสำคัญที่สุดในปัจจุบันและอนาคต และอุปสรรคในการดำเนินการอย่างยั่งยืน Brown et al. (2008) [4] แสดงให้เห็นการนำหลักความยั่งยืนมาประยุกต์ใช้ในทุกด้านของการดำเนินงานสนามบิน ได้แก่ พื้นที่เขตการบิน พื้นที่นอกเขตการบิน อาคารผู้โดยสาร และโรงเก็บเครื่องบิน ในกรณีของอาคารใหม่ ทางวิ่งและทางขับ สิ่งอำนวยความสะดวกในการบำรุงรักษา และสัมปทาน การออกแบบสามารถรวมแนวทางที่ยั่งยืนได้หลากหลายรูปแบบ ความยั่งยืนยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของกิจกรรมปรับปรุงและซ่อมแซมได้อีกด้วย ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการผสมผสานแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนภายในขั้นตอนการวางแผนและออกแบบของโครงการพัฒนาสนามบิน การพิจารณาเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้งาน และการบำรุงรักษา นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายของเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ถูกมองว่าเป็นข้อเสียเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่สูงสูง อายุการใช้งานต่ำกว่าเมื่อเทียบกับระบบแบบเดิม และในบางกรณี เช่น แผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสม การประหยัดต้นทุนที่สำคัญสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อมีการรวมแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนแทนการปฏิบัติแบบดั้งเดิม Chen et al. (2016) [5] เสนอวิธีการประเมินเพื่อปรับปรุงการปริมาณของพลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการออกแบบพื้นผิวทางวิ่งทางขับของสนามบินโดยใช้วิธีการประเมินวัฏจักรชีวิต พร้อมกันยังได้พัฒนาเครื่องมือ Life-cycle assessment (LCA) โดยใช้โปรแกรม Excel ในการประเมินการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของพื้นผิวทางวิ่ง ซึ่งสามารถใช้ได้กับการออกแบบทางวิ่ง-ทางขับของสนามบิน การประเมินผลมุ่งเน้นไปที่ความต้องการพลังงานสะสมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนผลิตวัสดุ การก่อสร้าง และการบำรุงรักษาของอายุพื้นผิว ระเบียบวิธีการได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อพิจารณาส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิงในกระบวนการในการประเมินผลกระทบ ผลการวิจัยพบว่าอายุการใช้งานของผิวทางจราจรและการบำรุงรักษามีผลการเปรียบเทียบระหว่างขมอดยผลสมร่อนกับพื้นคอนกรีตที่เมานต์ปอร์ตแลนด์ แม้ว่าจะไม่มีข้อสรุปทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกประเภทพื้นผิว แต่ผลการวิจัยทำให้เจ้าหน้าที่สนามบินตระหนักถึงผลกระทบของประเภทพื้นผิวต่อการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ขอนแนะนำให้ดำเนินการวิเคราะห์ระดับโครงการเพื่อเลือกทางเลือกการออกแบบที่ยั่งยืนในกระบวนการ

CEM05-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนสนามบิน Greer et al. (2020) [6] การวิจัยเน้นการวิเคราะห์การปล่อย Global Greenhouse Gas (GHG) จากพื้นผิวทางจราจรของสนามบินและกลยุทธ์การจัดการพลังงานสำหรับอาคารสนามบิน การวิจัยเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการของเสียที่มีข้อจำกัด ซึ่งบ่งชี้ว่าด้านสิ่งแวดล้อมของสนามบินจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์มากขึ้น มีความพยายามเชื่อมต่อระหว่างการวิจัยและการปฏิบัติงานที่ดำเนินการโดยสนามบิน แนวทางปฏิบัติที่ดีที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดหาไฟฟ้าที่ปล่อยมลพิษต่ำและการขนส่งภาคพื้นดินด้วยไฟฟ้าและอุปกรณ์ในสนามบิน สามารถช่วยเลือกการก้าวไปสู่เป้าหมายด้านความยั่งยืนในระยะสั้น การวิจัยในอนาคตจะต้องเน้นย้ำถึงการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การประเมินอายุการใช้งาน การเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับผลลัพธ์ในการดำเนินงาน และความท้าทายระดับโลก (เช่น ความยืดหยุ่น การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การบรรเทาโรคติดเชื้อ) Yilmaz and Bakis (2015) [7] ได้ศึกษาถึงความยั่งยืนในการก่อสร้าง โดยการรวบรวมวรรณกรรมและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความยั่งยืนในการก่อสร้าง ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม และรวบรวมกลยุทธ์การพัฒนายั่งยืนในภาคการก่อสร้าง ทั้งในระดับประเทศ และระดับโลก ซึ่งจากการศึกษานี้ทำให้ได้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนายั่งยืนในภาคการก่อสร้าง บุญวิวัฒน์ ศรีขวัญ (2020) [8] นำเสนอแนวคิดการพัฒนาสนามบินพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน โดยอาศัยกระบวนการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสกัดประเด็นจากข้อมูลวิทยุจากเอกสาร บทวิเคราะห์ วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผลการศึกษา พบว่าแนวคิดการพัฒนาท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 1) การเพิ่มศักยภาพการจัดการท่าอากาศยานพาณิชย์ 2) การพัฒนาคุณภาพการบริการของท่าอากาศยานพาณิชย์ และ 3) การสร้างความยั่งยืนของท่าอากาศยานพาณิชย์ โดยแนวคิดสามารถนำไปเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เชิงปฏิบัติการ และเชิงวิชาการที่สำคัญที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ เพื่อความยั่งยืนของท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทย ให้สอดคล้องกับบริบทการพัฒนาการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองหลักและเมืองรองและการส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับฐานรากของรัฐบาล โดยนำข้อมูลที่ได้มาสกัดประเด็นสำคัญที่สามารถคาดการณ์และชี้แนะแนวทางยกระดับประเทศไทยเป็นจุดหมายสำคัญในการขนส่งและโลจิสติกส์ทางอากาศที่แข็งแกร่งในภูมิภาคอาเซียนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ Ferrulli (2016) [9] ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารอบกำกับดูแลเพื่อจัดการและปรับปรุงการลงทุนสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนา โดยการประเมินจะข้ามทุกด้านที่มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจออกแบบโครงการ วิธีการประเมินการออกแบบสนามบินสีเขียว และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องจะมีส่วนช่วยในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของสนามบินอย่างยั่งยืน โดยจัดให้มีการประเมินเปรียบเทียบวิธีการวัดและตรวจสอบสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพและการสร้างโอกาสใหม่ให้กับองค์กรกำกับดูแลการบินและเจ้าของสนามบินในการกำหนดรูปแบบธุรกิจและกลยุทธ์เพื่อยกระดับการ

ออกแบบโครงสร้างพื้นฐานสนามบินอย่างยั่งยืนภายในเครือข่ายการขนส่งระดับภูมิภาค

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบว่างานวิจัยที่ผ่านมาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานของสนามบิน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแนวคิดการพัฒนาสนามบินพาณิชย์ อย่างยั่งยืน แต่ยังไม่พบการศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญ คือ ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบเพื่อการพัฒนาสนามบิน ที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) ของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัย

2. วิธีการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามหาค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย แบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ (1: ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ ต่ำมาก หรือไม่มี ความสำคัญ 5: ระดับความสำคัญของปัจจัยนั้นอยู่ในระดับ สูงมาก) โดยสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสนามบิน ผู้ที่บริหารเชิงกลยุทธ์ของบริษัทท่าอากาศยาน ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับด้านออกแบบ และผู้ที่เคยรับจ้างก่อสร้างสนามบินโดยตรง มีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ มีดังนี้

- 2.1 ทบทวนวรรณกรรม วารสารที่เกี่ยวข้อง เช่น [1-9]
- 2.2 วางกรอบแนวความคิดหลัก เกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน
- 2.3 สร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวความคิด อย่งพื้นฐานจากวรรณกรรมที่ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนสนามบิน โดยแบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้
 - ส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ส่วนที่ 2 สอบถามถึงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งประกอบด้วยคำถามตามกลุ่มปัจจัย 5 กลุ่ม
 - ส่วนที่ 3 สอบถามถึงทัศนคติหรือความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งประกอบด้วยคำถามตามกลุ่มปัจจัย 3 กลุ่ม
- 2.4 ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม ทำการทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์ด้านออกแบบและการจัดการด้านสนามบินไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อให้แบบสอบถามมีเนื้อหาถูกต้อง ตรงประเด็น และครอบคลุม โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับปัจจัยในแบบสอบถามทุกปัจจัย
- 2.5 ทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของ Spearman (The Spearman's Rank

CEM05-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Correlation Coefficient) ของทุกปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งผลที่ได้จากการตรวจสอบ ปัจจัยทุกตัวมีความสัมพันธ์กันแสดงว่าปัจจัยทั้งหมดมีความตรงต่อความยั่งยืนสนามบิน [10]

- 2.6 ทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ซึ่งปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.911 และปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน เท่ากับ 0.784 ซึ่งทั้งสองส่วนมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงว่า ปัจจัยที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือได้ของสเกล [11]
- 2.7 รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลมีทั้งสิ้น 250 ชุด ได้รับการตอบ กลับจำนวน 177 ชุด คิดเป็น 70.80% ซึ่งถือว่าดี [12] โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหาร 50 คน (28.25%) ที่ปรึกษาโครงการ 33 คน (18.65%) ผู้ออกแบบ 45 คน (25.42%) อื่น ๆ 49 คน (27.68%) มีประสบการณ์ทำงานระยะเวลาเฉลี่ย คือ 7.35 ปี
- 2.8 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ทดสอบโครงสร้างปัจจัยโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) โดยวิเคราะห์กลุ่มปัจจัยตามกรอบแนวความคิด ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน หลังจากนั้นวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งและอันดับสอง (1st and 2nd Order CFA) ด้วยโปรแกรม Amos
- (2) หาน้ำหนักความมีอิทธิพลของโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบินโดยการ วิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equations Modeling, SEM) ด้วยโปรแกรม Amos และหา น้ำหนักความสำคัญจากค่าน้ำหนักถดถอย (Regression Weight) จากแบบจำลองสมการโครงสร้าง

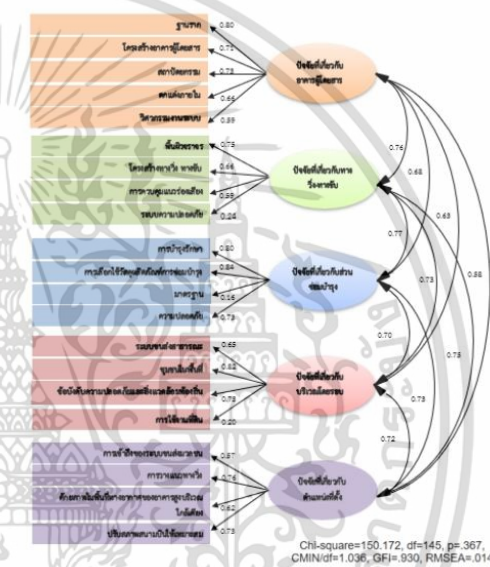
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การทดสอบโครงสร้างปัจจัย

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis, CFA) ด้วยโปรแกรม Amos เพื่อตรวจสอบความถูกต้องขององค์ประกอบเชิงสำรวจตามกรอบแนวความคิดของการวิจัยที่วางไว้ว่า โครงสร้างปัจจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต [13] คือ (1) ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์, ค่า $p > 0.05$ (2) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง , ค่า GFI มีค่าเข้าใกล้ 1 ยิ่งดี [14] (3) ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์, ค่า CMIN/DF < 3 และ (4) ค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน, ค่า RMSEA < 0.08 การวิเคราะห์แบ่งออกตามรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

(1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน ดังรูปที่ 1 ผลการวิเคราะห์ที่ได้ ค่า $p = 0.367$ มีค่ามากกว่า 0.05, ค่า CMIN/DF = 1.036 มีค่าน้อยกว่า 3, ค่า GFI = 0.930 มีค่าใกล้เคียง 1, ค่า RMSEA = 0.014 มีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กันและสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่าปัจจัยเหล่านี้ร่วมกันเป็นปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน



รูปที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (1st Order CFA) จากโปรแกรม Amos (ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน)

(2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (2nd Order CFA) เพื่อยืนยันโครงสร้างปัจจัย ดังรูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า $p = 0.827$ มีค่ามากกว่า 0.05, ค่า CMIN/DF = 0.889 มีค่าน้อยกว่า 3, ค่า GFI = 0.939 มีค่าใกล้เคียง 1, ค่า RMSEA = 0.000 มีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่าผลลัพธ์ที่ได้มีค่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แสดงว่าโครงสร้างของกลุ่มปัจจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงสังเกต และแสดงว่าปัจจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน

ปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน	น้ำหนักถดถอย	น้ำหนักความสำคัญ (%)
เศรษฐกิจ	0.75	34.56
สังคม	0.72	33.18
สิ่งแวดล้อม	0.70	32.26
รวม		100

4. บทสรุป

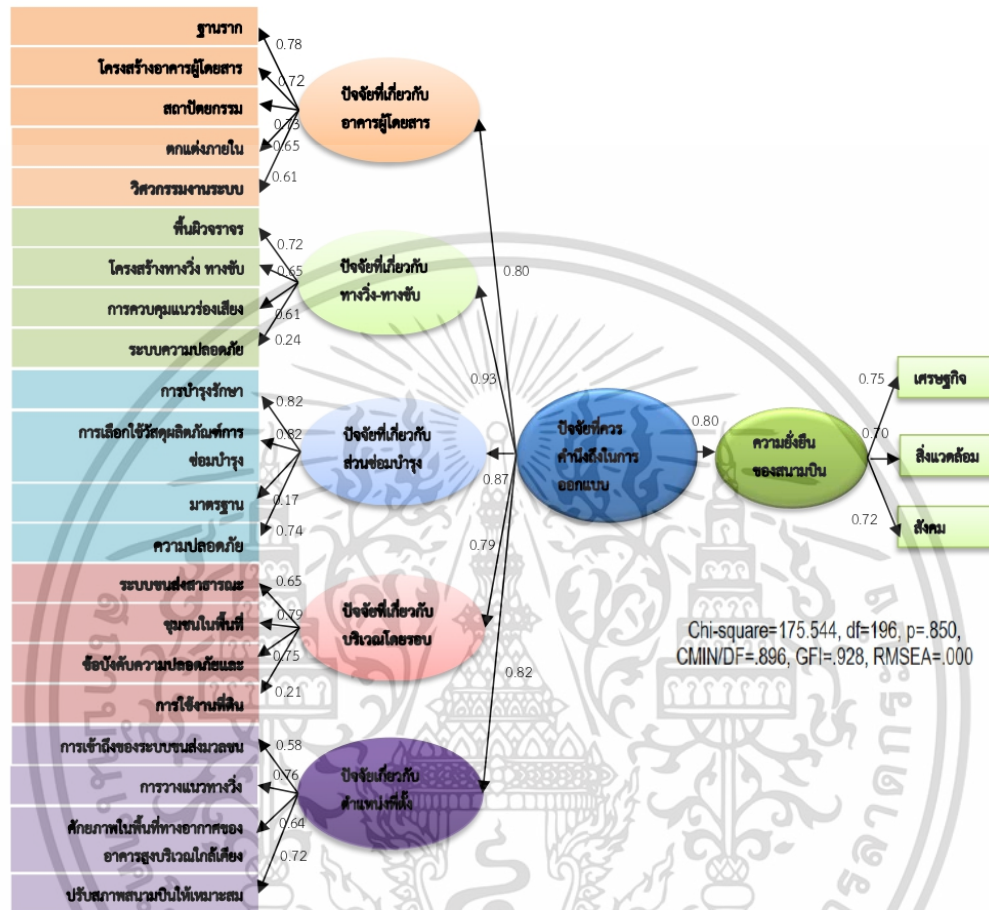
งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง (SEM) และหาระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างมีดังนี้

ค่าน้ำหนักความสำคัญในส่วนของโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน ดังรูปที่ 4 มีดังนี้ กลุ่มปัจจัยแรก “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.93 (22.09%) กลุ่มปัจจัยที่สอง “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.87 (20.67%) กลุ่มปัจจัยที่สาม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.82 (19.48%) กลุ่มปัจจัยที่สี่ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคารผู้โดยสาร” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.80 (19.00%) กลุ่มปัจจัยที่ห้า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.79 (18.76%) จากการวิเคราะห์ข้างต้นพบว่าความสำคัญของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน กลุ่มปัจจัยที่มีความสำคัญอันดับแรกคือ กลุ่ม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับทางวิ่ง-ทางขับ” ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมที่เกิดจากการบินที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมวงกว้าง ควรลดการใช้สารเคมีที่ทำความสะอาดพื้นผิวจราจรทางวิ่ง-ทางขับ เนื่องจากผิวยางของล้อเครื่องบินที่เสียดสีตักค้างพื้นผิวจราจรทำให้ลดมลพิษที่ตกข้างในแหล่งน้ำ ร่องเสียงควรมีมาตรการป้องกันไม่ให้มีเสียงรบกวนที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเกิดความรำคาญ ระบบความปลอดภัยการขึ้น-ลง ของอากาศยาน กลุ่มปัจจัยที่สอง “ปัจจัยที่เกี่ยวกับส่วนซ่อมบำรุง” การบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ได้ตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยในการขึ้น-ลง ของอากาศยาน การเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้เพื่อลดขยะที่จะเกิดขึ้นทำให้สามารถลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มปัจจัยที่สาม “ปัจจัยที่เกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง” ทำเลที่ตั้งของสนามบินจะส่งผลกระทบต่อหลาย ๆ ด้าน ดังนั้นตำแหน่งที่ตั้งสนามบินควรเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เช่น ลดผลกระทบจากการบุกรุกพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ลดผลกระทบอันเกิดจากการขยายตัวของเมือง ลดผลกระทบอันเกิดจากการใช้ยานพาหนะ ลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน กลุ่มปัจจัยที่สี่ “ปัจจัยที่เกี่ยวกับอาคาร

ผู้โดยสาร” การออกแบบอาคารผู้โดยสารต้องออกแบบอาคารที่เน้นเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า ที่ประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยการตระหนักถึงผลกระทบของอาคารที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในช่วงการออกแบบ การก่อสร้าง และการเปิดใช้อาคาร ตลอดจนวัฏจักรชีวิตของอาคาร โดยมีเป้าหมายการปรับปรุงคุณภาพน้ำและอากาศ มีการรักษาและใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่สีเขียว กลุ่มปัจจัยที่ห้า “ปัจจัยที่เกี่ยวกับบริเวณโดยรอบ” ควรมีระบบขนส่งสาธารณะที่เข้าถึงได้สะดวกเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ ลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เกิดจากการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคลในพื้นที่ การใช้งานที่ดินหลีกเลี่ยงการก่อสร้างอาคารบนพื้นที่ดินที่ไม่สมควรมีการพัฒนา ข้อบังคับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

ส่วนปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนสนามบินนั้น มีค่าน้ำหนักถดถอยและน้ำหนักความสำคัญตามลำดับดังนี้คือ ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.75 (34.56%) ปัจจัยที่สองด้าน “สังคม” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.72 (33.18%) และปัจจัยที่สามด้าน “สิ่งแวดล้อม” มีค่าน้ำหนักถดถอย 0.70 (32.26%) จากการวิเคราะห์ข้างต้นพบว่า ปัจจัยด้าน “เศรษฐกิจ” เป็นปัจจัยอันดับหนึ่งในการบ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบิน อาจเป็นเพราะว่าในการสร้างความยั่งยืน ให้แก่สนามบิน ต้องมีการลงทุนเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมระยะยาวและต่อเนื่อง และไม่เพียงแต่สิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ยังมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมอีกด้วย ซึ่งจะส่งผลให้สนามบินมีความยั่งยืนในระยะยาว

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างได้แสดงถึงระดับความมีอิทธิพลของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืน โดยวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้าง เท่ากับ 0.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับที่สูง แสดงว่าโครงสร้างปัจจัยที่บ่งชี้ความยั่งยืนของสนามบินในงานวิจัยนี้มีอิทธิพลต่อความยั่งยืนค่อนข้างมาก ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ และปรับปรุงซ่อมบำรุงให้กับสนามบินให้มีความยั่งยืนในระดับที่ดีขึ้น



รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในออกแบบสนามบินที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบเนื้อหา คำถาม และผู้ที่ตอบคำถามทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม ตามความเป็นจริงและครบถ้วน ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Santa, S. L. B., Ribeiro, J. M. P., Mazon, G., Schneider J., Barcelos, R. L. and de Andrade Guerra, J. B. S. O., A Green Airport model: Proposition based on social and environmental management systems.
- [2] Otoa, N., Cobanoglu, N. and Geray, C., (2016). Education for Sustainable Airports. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 47, pp.1164 – 1173.
- [3] Fiona B., Sarah G., and Jean R. (2008). ACRP Synthesis 10. Washington D.C. National Cooperative Highway Research Program. Retrieve September 27, 2021. From [http:// www. National-academies.org/trb/bookstore](http://www.National-academies.org/trb/bookstore)
- [4] Landrum & Brown Inc., Environmental Consulting Group Inc., Primera Engineers Ltd., and Muller & Muller Ltd. (2012). ACRP Report 80. Washington D.C. Airport Cooperative Research Program. Retrieve September 27, 2021. From <http://www.National-academies.org/trb/bookstore>
- [5] Xiaodan C. and Chinmay T. (2016). Life-Cycle Assessment of Airport Pavement Design Alternatives for Energy and Environmental Impacts. Washington D.C. ACRP University Design Competition. Retrieve September 27, 2021.
- [6] Greer, F., Rakas J. and Horvath A. (2020). Environmental Research Letters Airports and environmental sustainability: a comprehensive review. *Environmental Research Letters*, 15, pp.103007.
- [7] Yilmaz, M. and Bakis, A. (2015). Sustainability in Construction Sector. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 195, pp.2253-2262.
- [8] บุญวัฒน์ ศรีขวัญ (2020). แนวคิดการพัฒนาท่าอากาศยานพาณิชย์ของไทยอย่างยั่งยืน, วารสารวิทยาการจัดการ, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, หน้า 239-265.
- [9] Ferrulli, P. (2016). Green Airport Design Evaluation (GrADE)– methods and tools improving infrastructure planning. *The 6th Transport Research Arena*, 18-21 April 2016, Transportation Research Procedia, 14, pp.3781 – 3790.
- [10] สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธ์ (2546). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 12. บริษัทเพื่อฟ้า ฟรุ๊นดิง จำกัด.
- [11] SPSS Training. (2001). *SPSS Training Series*. Queensland University of Technology.
- [12] Babbie, E. (1989). *The Practice of Social Research*. 5th ed., Wadsworth Publishing, Belmont, C.A.
- [13] กริช แรงสูงเนิน (2554). *การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย SPSS และ AMOS เพื่อการวิจัย*. สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [14] ฉันทร์ ศิลปจารุ (2555). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS*. พิมพ์ครั้งที่ 13. สำนักพิมพ์เอส. อาร์. ฟรุ๊นดิง แมส โปรดักส์.
- [15] Harris, F. (1989). *Modern construction equipment and methods*. Longman Scientific & Technical, UK.
- [16] Diamantopoulos, A. and Siguaw, J. A. (2000). *Introduction LISREL: A guide for the uninitiated*. Sage Publication London.

CEM05-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวรวิทย์ จุลเจิม
วัน เดือน ปีเกิด	5 มิถุนายน 2510
ที่อยู่	7 ซอยนาคนิवास 2 แยก 5 ถนนนาคนิवास แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230
ประวัติการศึกษา	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1.) การออกแบบงานระบบไฟฟ้ากำลัง และสื่อสาร 2.) บริหารงานออกแบบระบบไฟฟ้ากำลัง และสื่อสาร 3.) บริหารงานออกแบบระบบไฟฟ้า 4.) ประสานงานการก่อสร้างโครงการ
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2535-2544	ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า บริษัท ว.และสหชัย คอนซัลแตนท์ จำกัด - ออกแบบงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร
พ.ศ.2544-2561	ตำแหน่ง Associate บริษัท ปาล์มเมอร์ แอนค์ เทอร์เนอร์ (ประเทศไทย) จำกัด - บริหารงานออกแบบระบบไฟฟ้า - ประสานงานการออกแบบระบบไฟฟ้า
พ.ศ.2561-ปัจจุบัน	ตำแหน่ง วิศวกรชำนาญการ ระดับ 8 บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) - ฝ่ายบริหารโครงการก่อสร้าง สำนักงานวิศวกรรมโครงการ ทำอากาศยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้